

**GERENCIA DE LA ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE ERP
PARA ISMOCOL S.A.**

ARIEL HUMBERTO CABRA MATEUS

JOSÉ EDUARDO OSORIO

LAURA RAQUEL GARRIDO PAZ

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

GRUPO 1 - GPV21

NOVIEMBRE DE 2018

**GERENCIA DE LA ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE ERP
PARA ISMOCOL S.A.**

ARIEL HUMBERTO CABRA MATEUS

JOSÉ EDUARDO OSORIO

LAURA RAQUEL GARRIDO PAZ

**TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
GERENCIA DE PROYECTOS**

ASESOR: EDWIN FRANCISCO FERRER ROMERO

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

GRUPO 1 - GPV21

NOVIEMBRE DE 2018

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirnos llegar a esta etapa tan especial e importante para nuestro desarrollo profesional y personal.

A nuestras familias, por el apoyo y amor que nos brindaron para lograr los objetivos planteados durante esta etapa de formación.

Al Profesor Edwin Francisco Ferrer Romero, por ser nuestra guía y aportarnos sus conocimientos de manera incondicional durante todo el proceso de elaboración del trabajo de grado.

A la Universidad Piloto de Colombia, por darnos la oportunidad de enriquecer nuestros conocimientos mediante la Especialización en Gerencia de Proyectos.

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo de grado a nuestras familias, este logro no hubiese sido posible sin ese apoyo incondicional que nos brindaron, motivándonos a superar cualquier obstáculo para llegar a la meta.

Al equipo de trabajo (Laura Garrido, Ariel Cabra y José Osorio), que con respeto, solidaridad y tolerancia unimos esfuerzos para realizar trabajo de equipo y conseguir todos los objetivos planteados.

CONTENIDO

Resumen Ejecutivo.....	12
Abstract	13
Introducción	14
Objetivos	16
1. Antecedentes	17
1.1. Descripción organización fuente del problema o necesidad.	17
1.1.1. Descripción general – Marco histórico de la organización.	17
1.1.2. Direccionamiento estratégico de la organización.	17
2. Marco metodológico para realizar trabajo de grado	23
2.1. Tipos y métodos de investigación	23
2.2. Herramientas para la recolección de información	23
2.3. Fuentes de información	23
2.4. Supuestos y restricciones para el desarrollo del trabajo de grado	24
3. Estudios y Evaluaciones.....	24
3.1. Estudio Técnico	24
3.1.1. Diseño conceptual de la solución.	24
3.1.2. Análisis y descripción del proceso.	29
3.1.3. Definición del tamaño y Localización en del proyecto.	31
3.1.4. Requerimiento para el desarrollo del proyecto (equipos, infraestructuras, personal e insumos).	33
3.1.5. Mapa de procesos de la organización con el proyecto implementado.	34
3.2. Estudio de Mercado	35
3.2.1. Población.	35
3.2.2. Dimensionamiento de la demanda.	37
3.2.3. Dimensionamiento de la oferta.	38
3.2.4. Precios.	40
3.2.5. Punto de equilibrio oferta- demanda.	42
3.2.6. Técnicas de predicción (cualitativa y cuantitativa).	43
3.3. Estudio Económico-financiero	47
3.3.1. Estimación de Costos de inversión del proyecto.	47
3.3.2. Definición de Costos de operación y mantenimiento del proyecto.	48
3.3.3. Flujo de caja del proyecto.	49

3.3.4. Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos.	49
3.3.5. Evaluación Financiera del proyecto (indicadores de rentabilidad o análisis de valor)	49
3.4. Estudio Social y Ambiental	52
3.4.1. Descripción y categorización de impactos ambientales.	52
3.4.2. Definición de flujo de entradas y salidas.	53
3.4.3. Estrategias de mitigación de impacto ambiental.	55
4. Evaluación y Formulación (Metodología del Marco Lógico).....	57
4.1. Planteamiento del problema	57
4.1.1. Análisis de involucrados.	58
4.1.2. Árbol de problemas.	58
4.1.3. Árbol de Objetivos.	59
4.2. Alternativas de solución	60
4.2.1. Identificación de acciones y alternativas.	60
4.2.2. Descripción de alternativa seleccionada.	62
4.2.3. Justificación del proyecto.	62
5. Inicio de Proyecto	63
5.1. Caso de Negocio	63
5.2. Gestión de la Integración	64
5.2.1. Acta de Constitución (Project Charter).	64
5.2.2. Actas de cierre de proyecto o fase (Informe Final del Proyecto).	70
6. Planes de gestión	71
6.1. Plan de Gestión del Alcance	71
6.1.1. Línea Base del Alcance.	74
6.1.2. Matriz de trazabilidad de requisitos.	76
6.1.3. Diccionario de la EDT.	77
6.2. Plan de gestión del cronograma	77
6.2.1. Listado de actividades con estimación de duraciones esperadas.	83
6.2.2. Línea base de tiempo– Diagrama de Gantt.	85
6.2.3. Diagrama de Red.	85
6.2.4. Cronograma – Diagrama de Gantt (Diagrama Ruta crítica).	85
6.2.5. Uso de recursos y nivelación de recursos.	86
6.3. Plan de gestión del costo	88
6.3.1. Línea base de costos.	89

6.3.2. Presupuesto por actividades.	89
6.3.3. Cost Breakdown Structure (CBS).	90
6.3.4. Indicadores de medición de desempeño.	91
6.3.5. Aplicación técnica del valor ganado con curvas S avance.	93
6.4. Plan de gestión de Calidad	96
6.4.1. Especificaciones técnicas de requerimientos.	96
6.4.2. Herramientas de control de la calidad.	99
6.4.3. Formato de Inspecciones.	102
6.4.4. Formato Auditorias.	102
6.4.5. Listas de verificación de los entregables.	102
6.5. Plan de gestión de Recursos Humanos	103
6.5.1. Definición de Roles, Responsabilidades y Competencias del equipo.	103
6.5.2. Matriz de roles y responsabilidades.	109
6.5.3. Histograma y horario de recursos.	110
6.5.4. Plan de capacitación y desarrollo del equipo.	110
6.5.5. Esquema de contratación.	112
6.5.6. Definición de indicadores de medición de desempeño del equipo.	113
6.6. Plan de gestión de comunicaciones	113
6.6.1. Sistema de información de comunicaciones.	114
6.6.2. Matriz de comunicaciones.	115
6.7. Plan de gestión del riesgo	115
6.7.1. Identificación de riesgos y determinación de umbral.	116
6.7.2. Estructura de Desglose de Recursos –RBS.	117
6.7.3. Análisis de riesgos del proyecto (cualitativo y cuantitativo).	117
6.7.4. Matriz de riesgos.	118
6.7.5. Plan de respuesta a riesgo.	119
6.8. Plan de gestión de adquisiciones	119
6.8.1. Definición y criterios de valoración de proveedores.	119
6.8.2. Selección y tipificación de contratos.	120
6.8.3. Criterios de contratación, ejecución y control de compras y contratos.	120
6.8.4. Cronograma de compras con la asignación de responsable.	121
6.9. Plan de gestión de interesados	121
6.9.1. Identificación y categorización de interesados.	122
6.9.2. Matriz de interesados (Poder –Influencia, Poder – impacto).	123

6.9.3. Matriz de Poder / Interés.	125
6.9.4. Matriz de temas y respuestas.	126
6.9.5. Proceso de resolución de conflictos.	126
Conclusiones	129
Lista de referencias	130
Anexos.....	132

LISTA DE FIGURAS

Figura 1, Estructura organizacional ISMOCOL S.A.	20
Figura 2, Mapa estratégico de la organización.....	20
Figura 3, Integración de datos de una organización con una ERP.....	26
Figura 4, Módulos típicos de un ERP	28
Figura 5, Ubicación Estación Acacias.....	31
Figura 6, localización geográfica de la zona.	32
Figura 7, Disposición general campamento de ISMOCOL S.A.	32
Figura 8, Mapa de procesos ISMOCOL S.A.	34
Figura 9, Diagrama de flujo de decisión por consenso	44
Figura 10, Histórico del tiempo promedio de entrega de los proyectos.....	45
Figura 11, Huella de Carbono	52
Figura 12, Análisis de involucrados	58
Figura 13, Árbol de problemas.....	58
Figura 14, Árbol de objetivos.....	59
Figura 15, Estructura de desglose de trabajo (EDT)	73
Figura 16, Estimación basada en tres valores	84
Figura 17, Uso de recursos	87
Figura 18, Cost Breakdown Structure (CBS).....	90
Figura 19, Curva “S” avance del proyecto	95
Figura 20, Diagrama de causa y efecto o espina de pescado	100
Figura 21, Estructura de Desglose de Riesgos	117
Figura 22, Análisis de involucrados	123
Figura 23, Ponderación de Interesados	125

LISTA DE TABLAS

Tabla 1, Fases de selección e implantación.....	29
Tabla 2, Variables cuantitativas para calificar criterios de selección.....	29
Tabla 3, Criterios de comparación para una ERP	30
Tabla 4, Roles de los empleados de ISMOCOL S.A. en el sistema ERP.	35
Tabla 5, 10 de las principales compañías del sector	38
Tabla 6, Principales características de los proveedores preseleccionados	39
Tabla 7, Comparativo de tiempos de ejecución de los entregables sin ERP / con ERP.	46
Tabla 8, Costos previstos	47
Tabla 9, Mano de obra directa.....	48
Tabla 10, costos directos e indirectos.....	48
Tabla 11, Flujo de efectivo.....	51
Tabla 12, Cálculo de huella de carbono	52
Tabla 13, Definición de flujo de entradas y salidas	54
Tabla 14, Estrategias, objetivos y metas	55
Tabla 15, Indicadores para medir el avance.....	56
Tabla 16, Matriz de Alternativas.....	60
Tabla 17, Matriz de trazabilidad de requisitos	77
Tabla 18, Documentos producto del procesamiento sistematizado de los datos	80
Tabla 19, Informes de seguimiento	81
Tabla 20, Actividades de la ruta crítica.....	85
Tabla 21, Unidades de medida	88
Tabla 22, Términos en la gestión del valor ganado: costos	91
Tabla 23, Tabla de valores para estructurar la curva “S”	94
Tabla 24, Cronograma de capacitaciones.....	111
Tabla 25, Identificación de riesgos	116
Tabla 26, Clasificación de Riesgo.....	118
Tabla 27, Matriz de registro de Interesados	124
Tabla 28, Matriz interés / Poder	125
Tabla 29, Matriz de temas y respuestas.....	126

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1, Diccionario de la EDT	133
Anexo 2, Listado de actividades del proyecto.....	135
Anexo 3, Línea base de tiempo – Diagrama de Gantt.....	137
Anexo 4, Diagrama de Red (producto de la programación en Ms Project)	139
Anexo 5, Diagrama Ruta crítica.....	142
Anexo 6, Histograma de personal.	144
Anexo 7, Histograma de equipos.	145
Anexo 8, Presupuesto del Proyecto (Línea base de costos)	146
Anexo 9, Presupuesto por Actividades	148
Anexo 10, Reporte de Inspección	150
Anexo 11, Informe de Auditoria	151
Anexo 12, Lista de verificación de entregables	152
Anexo 13, Matriz de Roles y Responsabilidades.....	153
Anexo 14, Formato ISM-ERP-F-011 (Evaluación periódica del desempeño laboral)	155
Anexo 15, Matriz de comunicaciones del proyecto	156
Anexo 16, Matriz de cálculo de valor económico.....	157
Anexo 17, Matriz de riesgos	159
Anexo 18, Matriz de respuesta a los riesgos	170
Anexo 19, Matriz de adquisiciones	178

Resumen Ejecutivo

El desarrollo del proyecto “GERENCIA DE LA ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE ERP PARA ISMOCOL S.A.”, se realizó con el propósito de optimizar los procesos de las distintas unidades administrativas, operativas y productivas de ISMOCOL S.A. a través de la implementación de un sistema de software ERP (*enterprise resource planning*), o sistema de planificación de recursos empresariales. La puesta en marcha de esta herramienta tecnológica contribuye con la consecución de objetivos estratégicos de negocio, logrando satisfacer las necesidades de los clientes para mejorar la competitividad en el mercado, permitiendo crecimiento y desarrollo continuo de la empresa.

Con el propósito de desarrollar un proyecto piloto de implementación de software ERP, ISMOCOL S.A. tomo la determinación de utilizar las instalaciones de la base de operaciones ubicada en la estación Acacias de Ecopetrol. Poniendo a disposición un recurso financiero de \$335.515.787 (trescientos treinta y cinco millones quinientos quince mil setecientos ochenta y siete) para desarrollar las actividades durante un periodo de 180 días, de acuerdo a lo establecido en el cronograma del proyecto, con fecha de inicio el día 15 de diciembre de 2017 y fecha de finalización el 03 de septiembre de 2018.

El proyecto se ejecutó en cinco etapas (entregables), estructuradas de la siguiente forma:

Gestión del proyecto, levantamiento de requisitos, estudio de mercado, adquisición de software y capacitación.

Palabras clave

Desarrollo, optimizar, planificación, objetivos, implementación.

Abstract

The development of the project "MANAGEMENT OF THE ACQUISITION AND IMPLEMENTATION OF ERP FOR ISMOCOL S.A.", was carried out with the purpose of optimizing the processes of the different administrative, operative and productive units of ISMOCOL S.A. through the implementation of an ERP software system (enterprise resource planning), or enterprise resource planning system. The implementation of this technological tool contributes to the achievement of strategic business objectives, meeting the needs of customers to improve competitiveness in the market, allowing continuous growth and development of the company.

In order to develop a pilot project to implement ERP software, ISMOCOL S.A. took the decision to use the facilities of the base of operations located in the Acacias station of Ecopetrol. Making available a financial resource of \$335.515.787 (three hundred thirty five million five hundred fifteen thousand seven hundred eighty seven) to develop the activities during a period of 180 days, according to the established in the project's schedule, with start date on December 15, 2017 and end date on September 03, 2018.

The project was executed in five stages (deliverables), structured as follows:

Project management, identification of requirements, market study, software acquisition and training.

Key words

Development, optimization, planning, objectives, implementation.

Introducción

ISMOCOL S.A. es una empresa líder en la construcción y el mantenimiento de oleoductos, gasoductos, montajes electromecánicos y operación de campos petroleros, comenzó sus operaciones en 1989 y con el pasar de los años se ha convertido en uno de los aliados más confiables con los que cuenta Ecopetrol.

Este trabajo surge de la necesidad de corregir una serie de desviaciones que se vienen presentando durante el desarrollo de los proyectos de construcción por parte de la empresa ISMOCOL S.A. ya que las lecciones aprendidas de proyectos pasados, vienen evidenciando la falta de una herramienta de apoyo que facilite la finalización de los procesos de facturación, cierre y reclamaciones de los proyectos para disminuir la probabilidad que se materialicen los riesgos asociados a la mala gestión durante estos procesos.

El desarrollo de este trabajo de grado (Gerencia de la adquisición e implementación de ERP para ISMOCOL S.A.) plantea la solución de un problema identificado con la aplicación de la metodología del marco lógico (MML), donde se evidenció una desviación que se viene presentando durante los proyectos ejecutados por ISMOCOL S.A.

El contenido desarrollado en este proyecto está compuesto de las siguientes secciones:

1. Antecedentes: se hace una breve descripción de la organización fuente del problema (ISMOCOL S.A), el marco histórico de la organización, direccionamiento estratégico, políticas institucionales, misión, visión y valores.
2. Marco metodológico para realizar trabajo de grado: contiene los tipos y métodos de investigación utilizados, herramientas para recolección de información, Fuentes de información, supuestos y restricciones para el desarrollo del trabajo de grado.
3. Estudios y evaluaciones: está compuesto por el estudio técnico, estudio de mercado, estudio económico-financiero, estudio social y ambiental. En esta sección se desarrolla el diseño conceptual de la solución, el tamaño y localización del proyecto, los requerimiento para el desarrollo del proyecto, población, dimensionamiento de la demanda, dimensionamiento de la oferta, el punto de equilibrio oferta- demanda, estimación de costos de inversión, definición de costos de operación, flujo de caja, descripción de los impactos ambientales y sus respectivas estrategias de mitigación.

4. Evaluación y formulación: es esta sección está compuesta por planteamiento del problema, determinación de los involucrados, identificación de acciones y alternativas, descripción de la alternativa seleccionada y la justificación del proyecto.
5. Inicio de Proyecto: el contenido de esta parte del trabajo, describe el caso de negocio, plan de gestión de la integración, acta de constitución, informe final del proyecto, plan de gestión de beneficios y el registro de lecciones aprendidas.
6. Planes de gestión: es esta parte del trabajo se establece el alcance del proyecto con el desarrollo del plan de gestión del alcance, donde se define el enunciado del alcance, la, matriz de trazabilidad de requisitos y diccionario de la EDT.

Objetivos

Objetivo General

Contribuir con la consecución de los objetivos estratégicos de ISMOCOL S.A. a través de la implementación de un sistema de software ERP, buscando a la vez satisfacer las necesidades de los clientes para mejorar la competitividad en el mercado permitiendo crecimiento y desarrollo continuo de la organización.

Objetivos Específicos

- Realizar un informe de estudio de mercado y un estudio técnico para mostrar a la gerencia de montajes de ISMOCOL.S.A. los principales proveedores de ERP en Colombia, precios y ventajas que proporciona la herramienta tecnológica a los procesos de gestión que se llevan a cabo en la organización.
- Identificar los requisitos necesarios para que el software ERP satisfaga las necesidades de la organización.
- Seleccionar adecuadamente al proveedor del software ERP, el cuál será el encargado de realizar la instalación, pruebas funcionales, puesta en marcha, mantenimiento y actualización de la herramienta.
- Capacitar a los usuarios que van a hacer uso de la herramienta, asignar las claves y certificarlos para dar inicio a la implementación del software ERP dentro de la organización.
- Eliminación de sistemas obsoletos que no contribuyen con el cumplimiento de los cierres documentales de los proyectos y además incrementan la posibilidad de aparición de riesgos económicos asociados a la demora durante los cierres.
- Desarrollar un plan piloto en el empleo de software ERP, con la finalidad de optimizar los procesos de las distintas unidades administrativas, operativas y productivas de ISMOCOL S.A. en los proyectos que desarrolla la empresa en departamento del Meta y luego de una evaluación de desempeño por parte de los usuarios, este software pueda implementarse en los proyectos que tiene la organización a nivel nacional.

1. Antecedentes

1.1. Descripción organización fuente del problema o necesidad

ISMOCOL S.A. es una compañía especializada en la construcción de oleoductos, gasoductos, montajes de facilidades y servicios petroleros; operación y mantenimiento de oleoductos, gasoductos y campos petroleros, generando beneficios a los asociados, clientes y a las comunidades de las regiones donde opera.

1.1.1. Descripción general – Marco histórico de la organización.

ISMOCOL S.A. es una compañía Colombiana del sector privado con capital nacional, constituida como sociedad anónima; desde 1989, ofrece un completo portafolio de servicios para la Industria de los hidrocarburos, carbón y ferroníquel.

Es una empresa líder en la construcción y el mantenimiento de oleoductos, gasoductos, poliductos, líneas de flujo, montajes electromecánicos, operación de campos petroleros, así como en montajes de toda clase de facilidades y servicios relacionados con la Industria del petróleo, carbón y ferroníquel.

Tiene un modelo corporativo que marca la diferencia dentro del mercado ya que combina aspectos competitivos pero flexibles. ISMOCOL S.A. asume sus retos con seguridad, protegiendo el Medio Ambiente y proporcionando soluciones acertadas para las necesidades específicas de sus clientes.

1.1.2. Direccionamiento estratégico de la organización.

1.1.2.1. *Objetivos estratégicos de la organización.*

ISMOCOL S.A. tiene dentro de sus objetivos corporativos:

- Mantenerse vigente en el mercado
- Asegurar la rentabilidad del negocio
- Controlar los costos
- Satisfacción del cliente
- Reconocimiento
- Armonía de los grupos de interés.

Para ello durante 28 años de experiencia en la construcción, mantenimiento y servicios relacionados con la Industria del petróleo, ha venido fortaleciendo sus procesos, buscando mayor crecimiento con miras de expandir sus operaciones en el ámbito internacional, hace un esfuerzo

permanente en mejorar las debilidades que se han detectado dentro de la organización, como sistemas obsoletos que no permiten la integración de los departamentos o áreas que conforman la empresa, falta de integridad durante los procesos administrativos, falta de herramientas que permitan recopilar todos los datos de la organización, para tener información confiable y en tiempo real de tal forma que se pueda realizar el seguimiento de las diversas áreas de la empresa y de los programas de trabajo, para conseguir en el tiempo planeado la aprobación de todos los entregables exigidos en los contratos para el cierre de los proyectos; Incluyendo a todas las dependencias: planeación y control, facturación, materiales, prelistamiento, control de calidad, dirección de obra y administración.

1.1.2.2. Políticas institucionales.

- Política de seguridad, salud en el trabajo y ambiental “SSTA” – Rev. 2
- Política de derechos humanos – Rev. 4
- Política de responsabilidad social empresarial – Rev. 3
- Política de calidad – Rev. 3
- Política de seguridad física – Rev. 2
- Política de control y seguimiento de la seguridad vial – Rev. 4
- Política de no consumo de sustancias psicoactivas y alcohol – Rev. 4
- Política de no consumo de tabaco y cigarrillo – Rev. 2
- Sistema de autocontrol y gestión del riesgo de lavado de activos y financiación del terrorismo – SARGLAFT.

1.1.2.3. Misión, visión y valores.

La misión es ser una compañía especializada en la construcción de oleoductos, gasoductos, montaje de facilidades y servicios petroleros; operación y mantenimiento de oleoductos, gasoductos y campos petroleros, generando beneficios a los asociados, clientes y a las regiones donde operamos.

La visión de ISMOCOL S.A para el 2020 es expandir al ámbito internacional sus actividades de construcción de oleoductos, gasoductos, montaje de facilidades y servicios petroleros, manteniendo su liderazgo en el sector nacional, donde además se propone consolidar sus operaciones de perforación, mantenimiento de pozos, manejo de campos y servicios petroleros,

manteniendo en el desarrollo de sus actividades altos estándares y las certificaciones internacionales de su sistema de gestión de calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo. ISMOCOL S.A (2016) brochure corporativo, <http://www.ismocol.com/>

Los valores corporativos descritos a continuación son pilares fundamentales para el cumplimiento del código de ética y convivencia de la organización:

- **Disciplina:** La disciplina es la capacidad de actuar ordenada y perseverantemente para conseguir un bien. Exige un orden y unos lineamientos para poder lograr más rápidamente los objetivos deseados, soportando las molestias que esto ocasiona.
- **Respeto:** Valor moral que faculta al hombre para el reconocimiento, aprecio y valoración de las cualidades de los demás y sus derechos, ya sea por su conocimiento, experiencia o valor como personas. Es el reconocimiento del valor inherente y los derechos innatos de los individuos y de la sociedad.
- **Convivencia:** Es la condición de relacionarse con las demás personas a través de una comunicación permanente fundamentada en el afecto, respeto y tolerancia que permita convivir y compartir en armonía con los demás en las diferentes situaciones de la vida.
- **Compromiso:** Cualidad humana que implica cumplimiento hacia todo aquello con lo que uno se ha involucrado. Comprometerse implica asumir una postura responsable y establecer una pertenencia
- **Honestidad:** Es una cualidad humana consistente en comportarse y expresarse con coherencia y sinceridad, y de acuerdo con los valores de verdad y justicia. En su sentido más evidente, la honestidad puede entenderse como el simple respeto a la verdad en relación con el mundo, los hechos y las personas; en otros sentidos, la honestidad también implica la relación entre el sujeto y los demás, y del sujeto consigo mismo.

1.1.2.4. Estructura organizacional.

Esta estructura corresponde al organigrama general de ISMOCOL S.A. y muestra los niveles de mando de acuerdo con la jerarquía que representa cada uno de los cargos.

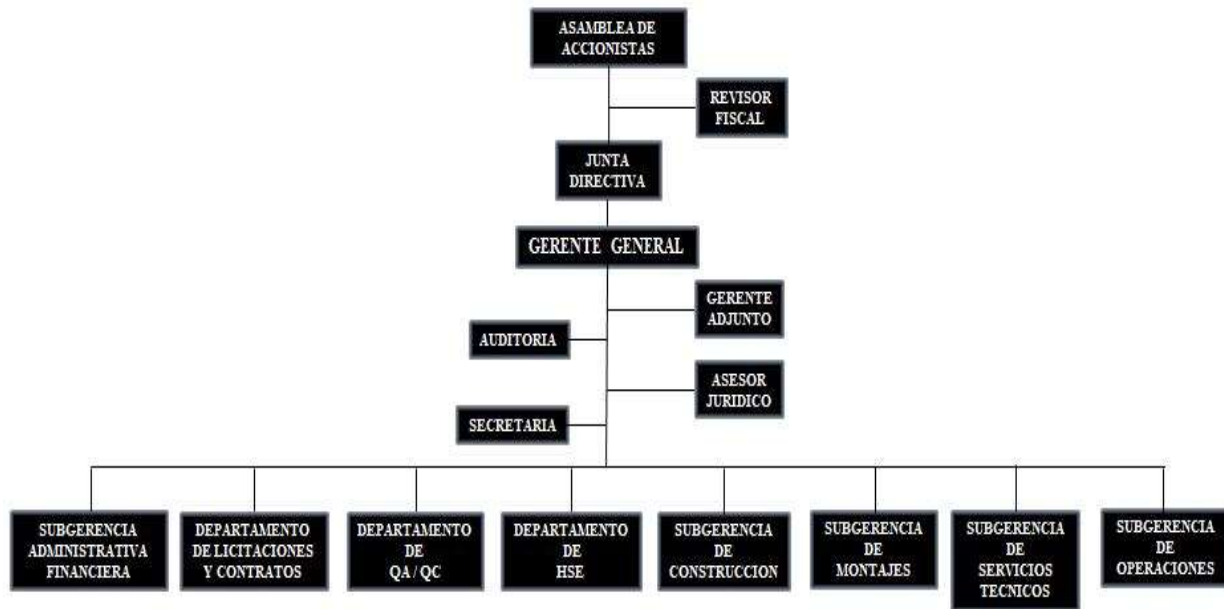


Figura 1, Estructura organizacional ISMOCOL S.A.

Fuente: ICA-GRAL-M-01 Manual de responsabilidades ISMOCOL S.A.

1.1.2.5. Mapa estratégico.

Este diagrama muestra gráficamente los objetivos estratégicos de negocio de la organización ISMOCOL S.A. enfocando todos los esfuerzos en satisfacer las necesidades de sus clientes, basado en perspectivas financieras, procesos claves y aprendizaje.

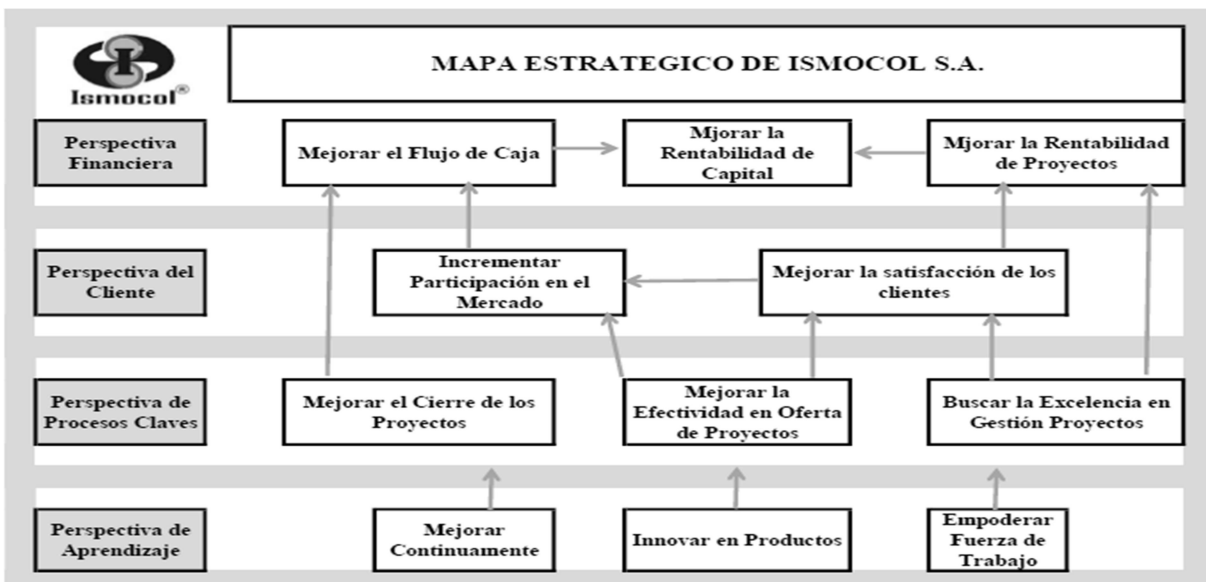


Figura 2, Mapa estratégico de la organización

Construcción del autor

1.1.2.6. Cadena de valor de la organización.

Las actividades principales se desarrollan bajo las normas y estándares de calidad ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, haciendo énfasis en varios sectores de la organización:

Servicios:

- Construcción y operación de oleoductos y gasoductos, con un récord que a la fecha supera los 3.500 km de construcción de líneas en diámetros que de 4 a 30 pulgadas. Se efectúan mantenimientos de líneas para la industria de hidrocarburos en una longitud que supera los 6.000 km en diámetros de 6 a 30 pulgadas en todo el territorio nacional.
- Cruces de perforación horizontal dirigida, aplicando alta tecnología, conocimientos y experiencia.
- Operación y mantenimiento de campos petroleros, contando con alta experiencia en la operación y mantenimiento de campos de petróleo, agua y gas, suministrando los recursos necesarios de equipos especializados que garantizan resultados óptimos y la satisfacción de nuestros clientes.
- Montaje electromecánico de plantas para el sector hidrocarburos, minería de carbón y ferroníquel.
- El recurso humano de ISMOCOL S.A. es altamente calificado, con alta experiencia en el sector petrolero, especializado en todas las áreas de ingeniería permitiendo competir exitosamente en el mercado.

Ambiente laboral:

Con el fin de asegurar un ambiente de trabajo adecuado y garantizar la salud y la integridad física del personal, se desarrollan actividades de salud ocupacional, se mantiene un entrenamiento continuo y adecuado que junto a la infraestructura y logística organizacional propenden por un mejor desempeño del personal y la consecuente ejecución de los trabajos de manera más segura.

Tecnología:

ISMOCOL S.A. cuenta con equipos modernos y de alta calidad, necesarios para emprender proyectos de gran magnitud. Además dispone de 3 grupos de maquinarias especializadas según la línea de servicio:

- Equipo mayor de construcción de oleoductos y gasoductos.
- Equipo mayor para montajes electromecánicos.
- Equipo mayor de perforación y workover.

Relación con Proveedores y contratistas:

El relacionamiento con los proveedores está enfocado y liderado por el departamento de materiales y compras, cuyas actuaciones están limitadas al manual de compras de ISMOCOL S.A. El subgerente de servicios técnicos y el jefe de materiales y compras está comprometido con la supervisión y el cumplimiento de los lineamientos dispuestos en el manual y velará porque se le informe al proveedor las condiciones de compra y las especificaciones claras de lo que se está comprando, de esta manera garantiza un flujo de comunicación y una satisfacción del producto o servicio a recibir. Todas las órdenes de compra se firman por el jefe de departamento o subgerente encargado (de quien depende el departamento) para el que se realiza la compra, quien a su vez revisa que la compra se ajuste a la cotización que previamente se presentó. Para cada compra se realiza tres cotizaciones donde se evalúa a los proveedores en su calidad, tiempo de entrega, disponibilidad de tecnologías amigables ambientalmente, servicio postventa, sistemas HSEQ y capacidad comercial.

Relaciones con las comunidades y el medio ambiente:

Conforme a lo dispuesto por la circular normativa No. 031-95, ningún subgerente, jefe, director de obra o coordinador, ingeniero residente, capataz, supervisor o profesional podrá aceptar regalos ni bonificaciones, ni tampoco solicitar préstamos a ninguno de los grupos de interés de la compañía. Ningún líder tendrá la facultad de comprometerse con las comunidades sin la debida aprobación de la gerencia general. Tampoco podrá crear falsas expectativas, dar información incorrecta o atentar en contra de la dignidad de algún miembro de las comunidades que hacen parte del entorno social de la operación de Ismocol S.A. Ninguno de los mencionados líderes podrá asistir a eventos públicos representando a la compañía sin previa autorización de la gerencia general. NO podrá recibir regalos o prebendas, ni realizar transacciones comerciales que tengan como propósito la obtención de un beneficio personal.

Relaciones frente al estado:

Respetuoso con los fines del estado y sus organismos, ISMOCOL S.A. inculca en sus trabajadores las obligaciones que les asisten como ciudadanos colombianos, y les conmina a responder por todo requerimiento administrativo y judicial (incluidos los que tienen que ver con inasistencia alimentaria). Todo líder o jefe de departamento debe estar atento a atender las solicitudes y/o citaciones que realicen las autoridades nacionales y, presentar la colaboración necesaria concediendo los permisos y documentos que sean del caso para facilitar la acción de las

autoridades. El jefe del departamento financiero y contable es el encargado de realizar y reportar los pagos que correspondan por concepto de legislación tributaria. Este líder tiene el compromiso de reportar los valores y conceptos reales que corresponden a las actividades de la compañía. El jefe del departamento jurídico, en su condición de representante legal judicial será el encargado de atender personalmente o delegar la atención de todo requerimiento o citación que realicen entidades públicas o privadas.

2. Marco metodológico para realizar trabajo de grado

2.1. Tipos y métodos de investigación

El método de investigación utilizado para el desarrollo de este trabajo es de tipo proyecto factible que busca desarrollar una propuesta o modelo viable para solucionar los requerimientos y necesidades que existen en la organización, de modo que sea documentado y con trabajo de campo, recolectando la información directamente de la fuente de problema con el objetivo de conseguir una solución factible a una problemática real detectada dentro de ISMOCOL S.A.

Pérez porto J. Merino M (2013). Proyecto factible. <https://definicion.de/proyecto-factible/>

2.2. Herramientas para la recolección de información

La recolección de la información se realiza a través de investigación sobre registros generados por ISMOCOL S.A. en proyectos anteriores, consultando la web, además de entrevistas a los empleados de las dependencias involucradas en los procesos de facturación, control de calidad, seguridad salud y medio ambiente, materiales, bodega, gerencia y administración; quienes son los que a diario se ocupan del manejo de los procesos administrativos donde se generó el problema.

2.3. Fuentes de información

- Primarias: empleados, documentos (registros) de la empresa generados en proyectos anteriores, página web y planes de gestión de ISMOCOL S.A.
- Secundarias: empleados de la industria colombiana de hidrocarburos, páginas web de Ecopetrol, DIAN, asociación colombiana del software, FACSA ingeniería SAS, LEGIS, SAP andina y del caribe, estas tres últimas son empresas proveedoras de software.

2.4. Supuestos y restricciones para el desarrollo del trabajo de grado

Supuestos:

- Durante el desarrollo del estudio previo del proyecto (recopilación de información, estudio de mercado, entre otros) se debe contar con los recursos suficientes que garanticen la ejecución de las actividades, porque la falta de información puede cambiar la ruta para la consecución de los objetivos afectando de manera negativa el desarrollo del trabajo.
- Es necesario contar con la colaboración de los empleados para la implementación de nuevas tecnologías en la organización, ya que se podría presentar resistencia al cambio debido a que han venido realizando los procesos de documentación y almacenamiento de datos mediante programas con los que están familiarizados.
- Todos los integrantes del equipo de trabajo son profesionales y están capacitados para aportar lo que sea necesario para beneficio del proyecto.

Restricciones:

- Si la disponibilidad de la información es restringida no se podrá estructurar de manera objetiva alternativas que ayuden a solucionar las desviaciones previamente identificadas, que motivaron el desarrollo de este trabajo.
- El presupuesto aprobado por la organización para la compra del software ERP es de \$90.000.000,00. Esto puede limitar la funcionalidad de la herramienta de acuerdo a las necesidades requeridas.
- El presupuesto máximo que ha dispuesto la empresa para la adquisición e implementación del software ERP, es de \$336.500.000 millones de pesos.
- El tiempo de ejecución del proyecto (Adquisición e implementación del software ERP) de acuerdo a la exigencia de la gerencia de Montajes de ISMOCOL S.A debe ser menor a 9 meses y la prueba piloto se desarrollará en la ciudad de Acacías (Meta).

3. Estudios y Evaluaciones

3.1. Estudio Técnico

3.1.1. Diseño conceptual de la solución.

La información manejada por las empresas durante la ejecución de los proyectos se transforma en un recurso fundamental para la gestión de control proyectos. El crecimiento de las tecnologías

de información, comunicación y la influencia que tienen en las organizaciones, hace que aumente la necesidad de implementar sistemas de almacenamiento, manejo y procesamiento información para apoyar su gestión administrativa y técnica.

Por consiguiente, los sistemas de información para la gestión de empresas se han convertido en un factor clave e imprescindible en el desarrollo empresarial, que busca lograr los objetivos estratégicos de negocio ofreciendo un conjunto de productos para optimizar los procesos de gestión por medio de sistemas de información que procesan, distribuyen y almacenan los datos e información generados por las distintas unidades administrativas, operativas y productivas de las empresas. “Vega Briceño Edgar Armando. (2005, junio 17). Anteriormente los sistemas se manejaban de manera independiente, eran administrados por cada departamento generando duplicidad de datos, falta de integridad y difícil acceso, haciendo casi nula la posibilidad de compartir en línea y en tiempo real la información clave para la toma de decisiones, generando impactos en el tiempo para la finalizar los procesos de gestión y disminuyendo las utilidades percibidas durante la ejecución de los proyectos.

Es así como los Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales ERP (*Enterprise Resource Planning*) se originan de la necesidad de integrar todos los datos de una organización, permitiendo obtener información confiable, en tiempo real y realizar el seguimiento de las diversas áreas de una empresa, desde la fabricación de un producto, distribución, logística, control de stock, contabilidad de la organización, hasta el manejo eficaz de la información de las organizaciones. Se trata de un software que permite tomar decisiones acertadas en los momentos oportunos, permitiendo que todos los departamentos estén comunicados e integrados con el fin de mejorar la productividad de la empresa (Cortés y Rodríguez, 2011).

Un aspecto importante a tener en cuenta cuando se plantea la adquisición de un sistema ERP es que éstos no pueden ser usados simplemente instalando el programa desde un CD. Se precisan los servicios de una empresa distribuidora que pueda dar soporte en la implantación por medio de un equipo consultor experto en la herramienta, que asesore a la empresa durante el proceso de implementación y genere las personalizaciones que se consideren necesarias. El tiempo requerido para esta tarea varía según el sistema, los módulos implementados, el tamaño de la empresa y las necesidades concretas. SAP y ORACLE estiman que el tiempo de implantación para una empresa pequeña es de 6 a 8 meses. Mientras que para una empresa mediana o grande este lapso de tiempo puede variar de 18 a 24 meses dependiendo de la complejidad de las

operaciones de producción, logística, ventas, marketing, gestión humana, mantenimiento e inventarios que serán objeto del nuevo sistema; igualmente dependerá del nivel de personalizaciones (Cortés y Rodríguez, 2011). En la figura 3, se muestra la integración de datos de una organización por medio de una ERP.



Figura 3, Integración de datos de una organización con una ERP

Fuente: <https://sstsoluciones.com/2016/06/13/que-tipo-de-sistema-erp-conviene-a-la-empresa/>

Los programas ERP se caracterizan por los siguientes aspectos:

De acuerdo con Mellado L. (2017), las dos características principales que diferencian los ERP de otros programas de gestión empresarial es que son modulares y configurables:

- Modulares: los ERP cuentan con diferentes programas o módulos que gestionan los diferentes departamentos de la empresa. Todos estos módulos comparten información en torno a una base de datos común que integra el funcionamiento del ERP.
- Configurables: los ERP deben poder modificarse para adaptarse a las necesidades específicas de cada empresa, teniendo en cuenta además que las necesidades de una misma empresa varían a través del tiempo.
- Orientación a los procesos del negocio: el software se centra en ellos.
- Integral: permite gestionar y controlar todas las áreas funcionales.
- Flexibles: la aplicación permite incorporar los módulos necesarios, así como eliminar otros que no sean necesarios, en función de las necesidades de la empresa.

- Tecnología abierta: al no necesitar un hardware específico, se puede utilizar en diferentes plataformas, sistemas operativos o bases de datos.

Factores a favor de un sistema ERP:

Se destacan según *Dataprix* (2014) en su sitio web:

- Circulación fluida de la información.
- Mayor productividad.
- Mejora de la seguridad, evitando el riesgo que supone la dispersión de la información o la pérdida de datos.
- Incrementa el control, ya que permite saber lo que sucede en la empresa en todo momento.
- Optimiza el servicio ofrecido, como, por ejemplo, las facturas pendientes, el estado de los pedidos o el estado actual del proyecto.
- Crea cultura de empresa, al sistematizar y coordinar sus procesos.
- Disminución de tiempo en los procesos.
- Ahorro en los costos de recursos materiales y humanos.
- Reducción de tiempo de respuesta a los clientes.

Factores en contra de un sistema ERP:

- Costos.
- Complejidad.
- Dificultades en la implantación.
- Resistencia al cambio por parte de los usuarios finales.
- Error en la elección del software adecuado, al no realizar correctamente un estudio sobre las necesidades objetivas de la empresa.

Selección de un ERP:

Un proyecto de ERP exitoso implica seleccionar un software y un proveedor idóneo, la implementación de este sistema en la empresa y la evaluación de su practicidad. Sin embargo, una selección incorrecta podría debilitar el sistema con un impacto adverso en el rendimiento de la empresa. Debido a las limitaciones en la disponibilidad de recursos, la complejidad de los sistemas ERP y la diversidad de alternativas, seleccionar una herramienta ERP es una tarea que consume tiempo. (Wei y Wang, 2004).

Procedimiento para seleccionar un software ERP:

Para este proyecto en particular, se realizará el procedimiento de Wei y Wang, el cual deberá cumplir con los siguientes pasos:

Paso 1. Formar un equipo de proyecto.

Paso 2. Recopilar toda la información posible sobre ERP: vendedores y sistemas. Filtrar los proveedores no calificados.

Paso 3. Establecer la jerarquía de atributos y asignar pesos a los atributos.

Paso 4. Entrevistar a los vendedores y recopilar información detallada.

Paso 5. Realizar evaluaciones objetivas y subjetivas de toda la información recopilada sobre los ERP, posteriormente asignar clasificaciones.

Paso 6. Analizar las evaluaciones de los datos para la toma de decisiones y así determinar la idoneidad de la ERP requerida.

Paso 7. Seleccionar la ERP que cumpla con los requerimientos exigidos por la empresa.

Paso 8. Implementar el software ERP seleccionado.

La figura No. 4, ilustra sobre los módulos más utilizados por las ERP's más comerciales.



Figura 4, Módulos típicos de un ERP

Fuente: www.assertio.es

En el siguiente cuadro se explica la metodología a seguir para tomar la decisión de qué tipo de programa se puede adquirir y como se va a implantar.

Tabla 1, Fases de selección e implantación

	Partes del proceso	Características	Preguntas
1	Análisis de la situación actual	Realizar análisis de necesidades	¿Qué necesitamos?
2	Análisis de módulos del Nuevo programa	Decidir qué programa satisface todas las necesidades, pero con unos costos de compra y de implantación razonables.	¿Qué características tiene el programa?
3	Toma de decisión: selección del programa	Selección de la herramienta ERP	¿Qué opción elegimos?
4	Gestión del Proyecto de implantación	Gestionar el análisis de requerimientos, formación, configuración y pruebas.	¿Quién realiza la implantación?
5	Implantación del programa	Implantación y puesta en marcha	¿Cómo se implanta el programa?
6	Problemas de la implantación	Analizar y solucionar los problemas de implantación	¿Qué dificultades presenta la implantación?

Construcción del autor.

Para evaluar las características de las diferentes metodologías se ha constituido una calificación de uno (1) a cinco (5), las cuales se califica de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 2, Variables cuantitativas para calificar criterios de selección.

Descripción	Valoración
No cumple	1
Mínimo cumplimiento	2
Limitado	3
Cumple parcialmente	4
Cumple totalmente	5

Construcción del autor.

Entre cada valoración habrá una diferencia de 20% para comprender la calidad del criterio seleccionado.

No cumple: la herramienta no satisface ningún criterio. Se representa entre $0\% < 20\%$.

Mínimo cumplimiento: el software satisface algunos criterios de las variables. Se representa entre $\geq 20\%$ y $< 40\%$.

Limitado: el software tiene limitación de criterios. Se representa entre $\geq 40\%$ y $< 60\%$.

Cumple parcialmente: la herramienta satisface parcialmente los criterios. Se representa entre $\geq 60\%$ y $< 80\%$.

Cumple totalmente: la herramienta cumple satisfactoriamente todos los requerimientos de la empresa. Se representa entre $\geq 80\%$ y $\leq 100\%$.

Posteriormente, evaluamos las diferentes herramientas ERP diligenciando la tabla de criterios de evaluación para preseleccionar las más indicadas, de acuerdo a las necesidades de la empresa.

Tabla 3, Criterios de comparación para una ERP

Criterios:	ERP
Tamaño	Para una empresa pequeña, mediana o grande.
Funcionalidad	Los módulos básicos cumplen con las necesidades de la empresa.
Técnicos	Compatibilidad, tiempo de implantación, plataformas soportadas, licencias.
Económicos	Tipo Servidor, tipo SaaS, etc.
Facilidad de uso e impacto	Flexibilidad, complejidad, idioma, respaldo.
Valoración: son tomados de acuerdo a la tabla 2.	

Construcción del autor.

3.1.2. Análisis y descripción del proceso.

El proyecto plantea la implementación de una herramienta digital tipo software estándar que sirva como base de datos de toda la información documental requerida para el desarrollo de los proyectos, que incluya a los departamentos de planeación, compras, facturación, control de calidad, HSE, administración y dirección de obra. Con este proyecto piloto, ISMOCOL S.A busca entrar al mundo de las organizaciones inteligentes, contando con una red de computadores con un software que maneje la información de manera integral; este sistema denominado ERP (*Enterprise Resources Planning*) ó planeación de recursos empresariales, es un programa de gestión empresarial. Las principales ventajas de este sistema son:

- Automatización de procesos de la empresa.
- Disponibilidad de la información de la empresa en una misma plataforma.
- La integración de las distintas bases de datos de la compañía en un solo programa.
- Ahorro de tiempo y costos.

Adicionalmente los ERP ofrecen integración con soluciones de BI (*Business Intelligence*), permitiendo realizar informes sobre el estado de la empresa directamente con los datos del sistema ERP, lo cual resulta indispensable a la hora de analizar y evaluar procesos internos como compras y facturación u otros aspectos claves de la compañía (*¿Qué es un sistema ERP y para qué sirve?* Recuperado de <https://ticportal.es/temas/enterprise-resource-planning>).

3.1.3. Definición del tamaño y Localización en del proyecto.

La sede principal de la empresa ISMOCOL S.A está ubicada en la ciudad de Bogotá, en la calle 100 No. 13.-76 piso 7, edificio Mansarovar. Sitio donde se monitorean todos los proyectos desarrollados por la organización.

El proyecto piloto se implementará en la base temporal de ISMOCOL S.A, ubicada en jurisdicción del municipio de Acacías al norte del departamento del Meta. En un espacio destinado por el cliente Ecopetrol en inmediaciones de la estación Acacías. Una vez ejecutadas las pruebas funcionales y la puesta en marcha del ERP, la organización procederá con la implementación en el resto de dependencias o bases temporales donde se estén desarrollando otros proyectos.



Figura 5, Ubicación Estación Acacías.

Construcción del autor.

Vías de acceso.



Figura 6, localización geográfica de la zona.

Construcción del autor.

Campamento estación Acacias.

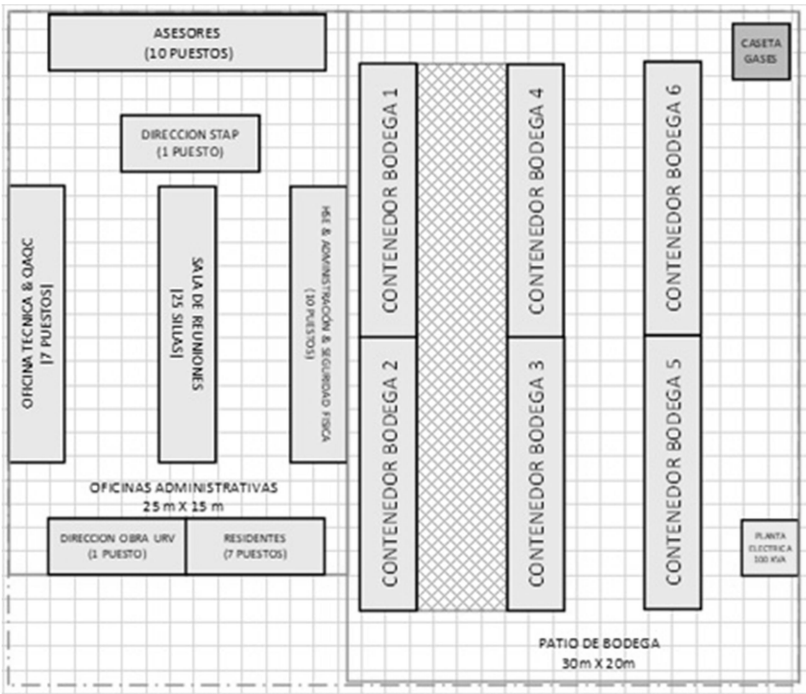


Figura 7, Disposición general campamento de ISMOCOL S.A.

Construcción del autor.

Vías de acceso principal:

- Bogotá – Villavicencio – Acacías (ruta nacional No. 40, de 130 km aproximadamente). Esta vía normalmente se encuentra en buen estado, ocasionalmente presenta cierres por derrumbes en el tramo Bogotá – Villavicencio.
- Bogotá-Sogamoso-Aguazul-Villavicencio-Acacías (rutas nacionales No. 62 y 65, de 560 km aproximadamente). La vía tiene 10 km en regular estado y presenta derrumbes ocasionales en el sector del municipio de Pajarito (Boyacá).
- Bogotá-Guateque-Villanueva-Villavicencio (rutas nacionales No. 31 y 56, de 350 km aproximadamente). Puede presentar cierre por derrumbes o mal estado de la vía en época invernal. Se debe verificar la transitabilidad por los 17 túneles en el sector de la represa de Chivor (Boyacá)
- Aeropuerto Vanguardia de Villavicencio –Acacías: 40 Km de distancia. Carretera en buen estado.

Vías de acceso secundario:

Vía del municipio de Acacías a la estación Acacías, la vía se encuentra en buenas condiciones, algunos sectores son mantenidos por el INVIAS y otros por Ecopetrol. La distancia de recorrido es de 30 km.

3.1.4. Requerimiento para el desarrollo del proyecto (equipos, infraestructuras, personal e insumos)

Equipos:

Description	Cantidad
Computador portátil	6
Computador de escritorio	1
Planta eléctrica 100 kva	1
Impresora/fotocopiadora	1
Camioneta doble cabina	1

Infraestructuras:

El proyecto se llevará a cabo en la base temporal del proyecto de ISMOCOL S.A, ubicada en jurisdicción del municipio de Acacías, En un lote destinado por Ecopetrol en inmediaciones de la

estación Acacias. En este campamento provisional se requiere la instalación de dos (02) contenedores de oficinas para uso exclusivo del proyecto implementación de ERP.

Personal:

Description	Cantidad
Gerente de Proyecto	1
Ingeniero I (Control Proyectos)	1
Ingeniero II (Compras)	1
Ingeniero II (Sistemas)	1
Ingeniero II (Control de Calidad)	1

Insumos:

Description	Cantidad
Papelería (Resma de 500 hojas)	20
Tóner fotocopiadora	1
Botellón de agua potable	30

3.1.5. Mapa de procesos de la organización con el proyecto implementado.

El siguiente mapa de procesos, muestra de forma esquemática los procesos de gestión implementados por ISMOCOL S.A. para el desarrollo y ejecución de proyectos. En este mapa se aprecia que el enfoque de la organización esta direccionado en satisfacer las necesidades de los clientes.



Figura 8, Mapa de procesos ISMOCOL S.A.

Construcción del autor.

3.2. Estudio de Mercado

Debido a las dificultades para acceder a la información de los proveedores de servicios ERP en el país y las empresas que han implementado sistemas de ERP, se decidió recurrir al internet, empleando el método de selección intencional de la muestra con el propósito de ubicar las compañías líderes del mercado en el suministro de este tipo de software dentro del país y conocer las empresas del sector petrolero (operadoras y constructoras) preferiblemente, que han implantado este sistema con éxito.

3.2.1. Población.

Las áreas de la organización que harán uso constante del software ERP, beneficiándose de las ventajas que ofrece la herramienta tecnológica son las siguientes: planeación y control, facturación, materiales, compras, precomisionamiento, control de calidad, dirección de obra, administración, HSE y recursos humanos.

En la tabla 4, se indica detalladamente para cada unidad operativa de la organización, cuales son los entregables procesados por el software ERP, empleados por área, perfiles y los roles de los empleados durante el manejo del sistema.

Tabla 4, Roles de los empleados de ISMOCOL S.A. en el sistema ERP.

ÁREA	CARGO/PERFIL	ACTIVIDAD DESEMPEÑADA	ENTREGABLE AFECTADO
Planeación y control	Coordinador de planeación y control	Monitoreo y revisión de la información ingresada al sistema ERP.	.- Informe diario. .- Informe semanal. .- Informe mensual. .- Acta de facturación mensual. .- Informe final.
	Controlador de documentos	.- Cargue y digitalización en el sistema ERP de documentos de ingeniería recibidos por parte del cliente. .- Cargue y digitalización en el sistema ERP de cantidades de obra para medir avance.	.- Informe diario. .- Informe semanal. .- Informe mensual. .- Acta de facturación mensual. .- Informe final.
Facturación	Facturador	Cargue y digitalización en el sistema ERP de cantidades de obra para facturación (información recolectada en campo por parte de los controladores de avance de obra de las disciplinas: tubería, mecánica, electricidad, instrumentación y civil).	.- Acta de facturación mensual. .- Actas de cierre de facturación. .- Informe final de facturación.
Materiales	Coordinador materiales	Monitoreo y revisión de la información ingresada al sistema ERP.	.- Despachos de materiales para las áreas operativas .- Balance de materiales

ÁREA	CARGO/PERFIL	ACTIVIDAD DESEMPEÑADA	ENTREGABLE AFECTADO
Compras			.- Dossier de materiales
	Digitador materiales	.- Cargue y digitalización en el sistema ERP de documentos de ingeniería recibidos por parte del cliente (detallado de materiales).	.- Despachos de materiales para las áreas operativas .- Balance de materiales .- Dossier de materiales
	Jefe de Compras	Monitoreo y revisión de la información ingresada al sistema ERP.	.- Requisiciones de materiales .- Órdenes de compra .- Dossier de compras
Precomisionamiento	Digitador dpto. compras	Cargue y digitalización en el sistema ERP de las requisiciones de materiales generadas por las distintas unidades operativas (papelería, materiales consumibles, materiales incorporables, etc.)	.- Requisiciones de materiales .- Órdenes de compra .- Dossier de compras
	Coordinador de precomisionamiento	Monitoreo y revisión de la información ingresada al sistema ERP.	.- Certificados de precomisionamiento. .- Dossier de precomisionamiento.
Control de calidad	Asistente de precomisionamiento	Cargue y digitalización en el sistema ERP de los certificados generados por los especialistas de las disciplinas: tubería: mecánica, electricidad, instrumentación y civil.	.- Certificados de precomisionamiento. .- Dossier de precomisionamiento.
	Coordinador QA/QC	Monitoreo y revisión de la información ingresada al sistema ERP.	.- Certificados de calidad. .- Dossier de calidad.
	Digitador QA/QC	Cargue y digitalización en el sistema ERP de la información recolectada en campo por parte de los Inspectores de calidad de las disciplinas: tubería, mecánica, electricidad, instrumentación y civil.	.- Certificados de calidad. .- Dossier de calidad.
Dirección de obra	Director de obra	Monitoreo y revisión de la información ingresada al sistema ERP.	.- Comunicaciones enviadas al cliente. .- Dossier de construcción.
	Asistente de gerencia	Cargue y digitalización en el sistema ERP de las comunicaciones de obra enviadas y recibidas.	.- Comunicaciones enviadas al cliente. .- Dossier de construcción.
Administración	Administrador	Monitoreo y revisión de la información ingresada al sistema ERP.	.- Listado de proveedores. .- Actas de facturación de proveedores. .- Dossier de Administración.
	Asistente de administración.	Cargue y digitalización en el sistema ERP de las comunicaciones internas para proveedores, facturas de proveedores, contratos.	.- Listado de proveedores. .- Cierre de contratos con proveedores. .- Actas de facturación de proveedores. .- Dossier de Administración.
Salud, seguridad y medio ambiente.	Coordinador HSE	Monitoreo y revisión de la información ingresada al sistema ERP.	.- Procedimientos de trabajo seguro. .- Informes semanal y mensual de HSE. .- Instructivos. .- Análisis de riesgos. .- Dossier HSE.
	Asistente HSE	Cargue y digitalización en el sistema	.- Procedimientos de

ÁREA	CARGO/PERFIL	ACTIVIDAD DESEMPEÑADA	ENTREGABLE AFECTADO
Recursos Humanos		ERP de las comunicaciones internas para proveedores, facturas de proveedores, contratos.	trabajo seguro. .- Informes semanal y mensual de HSE. .- Instructivos. .- Análisis de riesgos. .- Dossier HSE.
	Coordinador RRHH	Monitoreo y revisión de la información ingresada al sistema ERP.	.- Contratos para el personal. .- Liquidación de contratos. .- Registros de afiliaciones. .- Dossier RRHH.
	Asistente RRHH	Cargue y digitalización en el sistema ERP de datos personales de los trabajadores, contratos, registros de afiliaciones a fondo de pensiones,	.- Contratos para el personal. .- Liquidación de contratos. .- Registros de afiliaciones. .- Dossier RRHH.

Construcción del autor.

Otro grupo importante de la población beneficiada con la implementación del software ERP, son los principales clientes de la organización. Entre los más importantes se encuentran: ECOPETROL, EQUION, PDVSA, CERREJÓN, ODL Y CERRO MATOSO.

En promedio, la población que hará uso de la plataforma tecnológica es de 22 usuarios, dos o tres por departamento. Este valor es relativo y depende del tamaño del proyecto que vaya a ejecutar ISMOCOL S.A., adicionalmente se habilitaran dos usuarios para el cliente (ejemplo: Ecopetrol) con acceso a las comunicaciones y certificados de liberación de control de calidad del proyecto en ejecución.

3.2.2. Dimensionamiento de la demanda.

En dos años, las ventas de los negocios de software y tecnologías de la información en el país aumentaron en 50%, al pasar de 5,9 billones de pesos en el 2013 a 8,9 billones en el 2015. El reporte fue hecho con el apoyo de la federación Colombiana de software, Fedesoft y el ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones. El estudio revela además que la industria era el 0,6% del PIB en el 2012 y para el 2015 dio un salto a 1,19%. Este crecimiento positivo es impulsado en parte por un aumento significativo en la demanda de este tipo de productos y servicios por parte de la industria. En el 2025 se espera tener el 5% del PIB y vamos por buen camino. (Arana. 2016. Redacción tecnosfera, el tiempo).

3.2.3. Dimensionamiento de la oferta.

En Colombia las empresas de software poseen un gran capital y músculo financiero ya que varias de estas son multinacionales que hacen fuerte inversiones en el país y ven el territorio nacional como un mercado potencial en expansión. Por otra parte, el sector presenta una fortaleza importante como lo es la agrupación y conglomeración. Las empresas que prestan este servicio se encuentran agrupadas por su tamaño y la naturaleza de su negocio, manejando con mayor solidez la relación con sus clientes y proveedores, otra de las fortalezas del sector es el valor agregado que cada empresa adapta al cliente dependiendo de la necesidad que presente, de manera que se genere un mejor beneficio como la generación de valor por servicios adicionales o complementarios y adaptabilidad a las nuevas tendencias. De acuerdo a la tabla 2 de los proveedores preseleccionados, es indudable que SAP toma una posición de liderazgo desde que logró las aplicaciones del grupo Bavaria en 1996; buena parte de su éxito se debe a su modelo de negocio, aunque vende el software directamente, no realiza la asesoría a los clientes, sino por intermedio de otras empresas llamados “asociados locales”, en Colombia cuenta con 20 socios locales; el resultado ha sido el mantenimiento de altos niveles de calidad. (La revolución de los ERP. Agosto de 1999. Recuperado de <http://www.dinero.co>). De los otros dos proveedores (LEGIS y OPUS), no se cuenta con información adicional.

Supersociedades realizó un top 10 de las principales compañías del sector en el país de acuerdo a sus ingresos operacionales, patrimonio y utilidad neta:

Tabla 5, 10 de las principales compañías del sector

RANKING 2014	RANKING 2013	RAZON SOCIAL	INGRESOS OPERACIONALES (Millones de pesos)	
			2013	2014
1	1	IBM de Colombia	\$686.789	\$819.358
2	2	ORACLE Colombia LTDA	\$387.986	\$433.944
3	3	CARVAJAL TECNOLOGIA Y SERVICIOS	\$334.223	\$403.802
4	5	NEXYS de Colombia	\$286.997	\$374.714
5	4	SAP Colombia	\$326.166	\$269.417
6	6	DELL Colombia	\$261.463	\$230.419

RANKING 2014	RANKING 2013	RAZON SOCIAL	INGRESOS OPERACIONALES (Millones de pesos)	
			2013	2014
7	11	CONTROLES EMPRESARIALES	\$116.255	\$166.050
8	7	EXPERIAN Colombia	\$187.073	\$155.220
9	8	NEC de Colombia	\$169.234	\$152.629
10	10	INDRA SISTEMAS COLOMBIA	\$116.748	\$141.118

Fuente: Supersociedades

De acuerdo con el portal LaNota.com, para el 2016 el ranking de líderes de software empresarial en Colombia sigue en cabeza de IBM de Colombia, seguido de ORACLE Colombia, NEXYS de Colombia, SAP Colombia y Hewlett Packard de Colombia.

Se realizó evaluación de las empresas de software que más se ajustaban a nuestras necesidades. Recopilando información de fuentes secundarias, mediante revisión de las páginas WEB de los proveedores de software SAP, OPUS, LEGIS y la guía ERP 2017 emitida por EKCIT.

Tabla 6, Principales características de los proveedores preseleccionados

SOFTWARE / ERP	OPUS	LEGIS	SAP
MODELO	OPUS ENTERPRISE	CONSTRUDATA	SAP BUSINESS BY DESING
PROVEEDOR	FACSA INGENIERIA SAS	LEGIS	SAP ANDINA Y DEL CARIBE
NACIONALIDAD	COLOMBIANA	COLOMBIANA	ALEMANA
REQUERIMIENTO DE SOFTWARE	Procesador Intel core duo 1.7 GHZ, 4 gigas RAM, 19 gigas disco duro, PC con windows 7 en adelante, servidor con windows serve 2008 en adelante.	No suministra información	Procesador Intel core 2 duo de 2.4 GHZ, 2 gigas RAM, para operar en software Microsoft Silverlight 5.1 en adelante y Adobe Reader 8.1 en adelante.
UTILIDAD	Programación de obra, control de costos, compras, CAD-PRO, solución integral en la nube, compatible con cualquier archivo.	Módulos especializados para cada área de la empresa: construplan, construcontrol, construventas y	ERP para medianas empresas. Se adapta a la funcionalidad de cada negocio.

SOFTWARE / ERP		OPUS	LEGIS	SAP
			construcad.	
PATENTES	Y	SI	SI	SI
LICENCIAS				
SOPORTE TECNICO		SI	SI	SI
Y SEGUIMIENTO				
CAPACITACION		SI	SI	SI
CLIENTES RECONOCIDOS		OCENSA, SCHLUMBERGER, TIPIEL	Varias regionales del SENA.	MASSY ENERGY COLOMBIA, AVIANCA, PROMIGAS, ECOPETROL.
PRECIO		De acuerdo a módulos	De acuerdo a módulos	De acuerdo a módulos

Fuente: Páginas WEB OPUS, LEGIS y SAP

De acuerdo a un comunicado emitido por el ministerio de comunicaciones, la industria del software y servicios asociados está en plena expansión; entre el 2012 y 2016 en número de empresas paso de 1800 a 5000 y las ventas totales ya superaron los \$8 billones, con 90.000 empleos generados (portal Enter.co).

3.2.4. Precios.

El costo de implantar un sistema ERP puede ser una de las mayores decisiones de inversión de una empresa, la cual está unida a las expectativas de los beneficios que se pueden obtener de este proyecto. Los principales costos son:

Hardware: el montaje de una herramienta ERP puede significar cambios en la plataforma tecnológica de la empresa, modificar la infraestructura de comunicaciones, las capacidades de almacenamiento y el esquema de licenciamiento para base de datos, sistemas operativos y contratos de mantenimiento. El costo del hardware puede estar entre el 10% y el 15% del presupuesto total (Cortés y Rodríguez, 2011).

Modalidad SaaS: el software como servicio o SaaS (*software as a service*), representa la nueva tendencia en el mercado de sistemas ERP, donde una aplicación informática se ofrece como un servicio a través de internet. Entre las principales ventajas de esta modalidad está el acceso al software vía WEB, la inversión inicial es más baja, pues todo se simplifica en la implementación

y el acceso posterior usando únicamente la conexión de internet, se actualiza automáticamente y el tiempo de implantación esta entre dos y seis meses.

“Las soluciones entregadas por SaaS cuestan alrededor del 20%-30% de las licencias perpetuas o soluciones locales; esto significa que puede experimentar ahorros de costos de implementación de ERP” (Jordan, 2017, What benefits does a SaaS cloud ERP platform provide to SMBs?).

Software: el costo de licenciamiento de una herramienta ERP propietario (modalidad On-Premise), tiene diferentes formas de ser contratado y depende de la casa fabricante en cada caso. En algunas oportunidades se realiza la licencia por número de usuarios, número de empleados beneficiados, un porcentaje de los ingresos de la compañía o en una combinación de algunos de los anteriores. Adicionalmente se encuentra el costo del mantenimiento anual de la herramienta con las actualizaciones que el fabricante realice. Este costo puede estar entre el 17% y el 22% del valor total de la licencia.

Servicios de consultoría: este es el costo más elevado de un proyecto de implementación de ERP (alrededor del 50% del presupuesto total). Incluye los honorarios del equipo de implantación, las personalizaciones que requiera el sistema, integración con los otros sistemas de la empresa, parametrización de la herramienta y sus componentes adicionales, capacitación de usuarios, desarrollo de las pruebas y puesta en servicio.

Otros costos: denominados costos ocultos o no estimados (entre el 5% y el 12% del presupuesto total), como la migración de datos al sistema ERP, la gestión de cambio que se debe realizar en la empresa para involucrarlos en el proyecto, reasignación o contratación del personal que conformará el equipo del proyecto y rediseño de los procesos internos para adaptarlos al funcionamiento de la ERP (Cortés y Rodríguez, 2011).

De acuerdo al portal web WorkWice (2017), se tienen que evaluar los puntos claves para decidir cuál es el software más conveniente para la empresa, entre los puntos claves están:

Determinar el número de usuarios: buena parte del precio está determinado por el número de usuarios del software y el nivel de acceso.

Aplicaciones: no se debe pagar por módulos innecesarios, se debe determinar previamente las necesidades de la empresa para escoger solamente las aplicaciones requeridas.

Complementos: licencias de software de terceros puede estar entre el 10% y el 15% del costo total del software.

Costos de implementación: pueden representar un porcentaje significativo del costo total del proyecto, debido a esto es importante seleccionar un proveedor que conozca el mercado local y las necesidades de la empresa. Los costos de implementación versus el costo del software pueden tener una relación 1:1.

Mantenimiento y capacitación: muchos sistemas ERP requieren mantenimiento continuo. Se debe consultar con el proveedor respecto a costos adicionales asociados al hardware, mano de obra, tarifas de red, costos de capacitación y oportunidades de entrenamiento *on line*.

Personalización: cuando la funcionalidad en servicio no es suficiente, se pueden presentar gastos adicionales para personalización.

Citamos un ejercicio realizado por Chan, W. (2013), que nos puede orientar sobre el costo de una herramienta ERP, para este caso son 10 usuarios que manejarán los siguientes módulos: financieros, ventas y gestión de inventarios.

Valor del Software: aproximadamente \$30.000 Usd (incluye la compra inicial del software y el primer año de mantenimiento), aproximadamente \$6.000 Usd por tres usuarios y \$3.000 Usd por cada usuario adicional.

Implementación del servicio: de 220 a 320 horas aproximadamente (incluye análisis de requisitos, configuración, pruebas, capacitación, servicio de asistencia y puesta en marcha), es necesario tener en cuenta que los vendedores cobran entre \$150 Usd y \$195 Usd la hora.

Valor del Hardware y elementos relacionados: \$25.000 Usd (\$75.000.000 COP) aproximadamente.

Valor Sin hardware y sin elementos relacionados: \$40.000 Usd (\$120.000.000 COP) aproximadamente.

ISMOCOL S.A. Tiene un tope máximo de inversión para este proyecto de \$90.000.000 de pesos (equivalente a \$30.000 Usd, empleando una TRM promedio de \$3.000 COP).

3.2.5. Punto de equilibrio oferta- demanda.

De acuerdo con el *software extention to the PMBOK guide* (5 ed.): el costo de realizar un proyecto de software es la base para estimular el precio, es decir, lo que el cliente pagará. El precio ideal para ganar es un precio que el cliente está dispuesto a pagar, es más bajo de lo que se espera que ofrezcan los proveedores, pero no tan bajo como para que los evaluadores de la

empresa lo rechacen porque el proveedor no entiende el proyecto. La relación de ganancia de quien implementa el software debe equilibrarse con el costo para generar una oferta realista.

La industria del software nacional ha incrementado cinco veces su tamaño gracias a la creciente demanda de sus productos por parte del sector de telecomunicaciones, seguido de finanzas, gobierno, consumo masivo y manufactura (Procolombia, 2015). La encuesta realizada por la ANDI en 2017 en cuanto a inversión en tecnología o transformación digital, en la industria manufacturera el 87.9% de los empresarios invirtieron entre 50.000 a 500.000 USD y la inversión del sector principalmente se destinó a automatizar procesos (81.8%), reducir costos (54.5%) y lograr disrupción en su propia industria (45.5%). (Encuesta de transformación digital 2017. ANDI. Recuperado de www.andi.com.co).

La importante baja en los precios del petróleo en 2016 y la inestabilidad del dólar, provocaron una situación de incertidumbre en el mercado colombiano. Sin embargo 2017 a comenzado de otra manera, tanto así que durante el primer trimestre de 2016 la inversión de ERP en Colombia se estimó en unos 4.500.000 Usd, lo cual, comparado con la inversión realizada en el primer trimestre de 2017, alrededor de 13.000.000 Usd, nos arroja un crecimiento aproximando al 200%. Esto sitúa a la inversión en herramientas ERP como uno de los objetivos principales en la empresa colombiana. El motivo de ser de los primeros proyectos tenidos en cuenta, es el fuerte impacto que la incorporación de este tipo de herramientas ofrece a la empresa, como importantes reducciones de costo de infraestructura, eliminación de reprocesos y un notable aumento en los beneficios, ventas, y satisfacción de los clientes. (Rodriguez, J. 2017. Colombia aumenta casi un 200% su inversión en ERP en el primer trimestre de 2017. Portafolio. Recuperado de <http://www.blogs.portafolio.co>).

3.2.6. Técnicas de predicción (cualitativa y cuantitativa).

Se emplea el método de decisión por consenso como técnica de predicción cualitativa, reuniendo a los ingenieros del departamento de sistemas de ISMOCOL Bogotá, el director de obra del proyecto, el coordinador administrativo y de control de calidad en campo, donde a través varias sesiones se evalúan las especificaciones técnicas del sistema, descripción de módulos que

lo componen, funcionalidad, catálogos y revisión de experiencias de implementación del ERP en otras empresas.

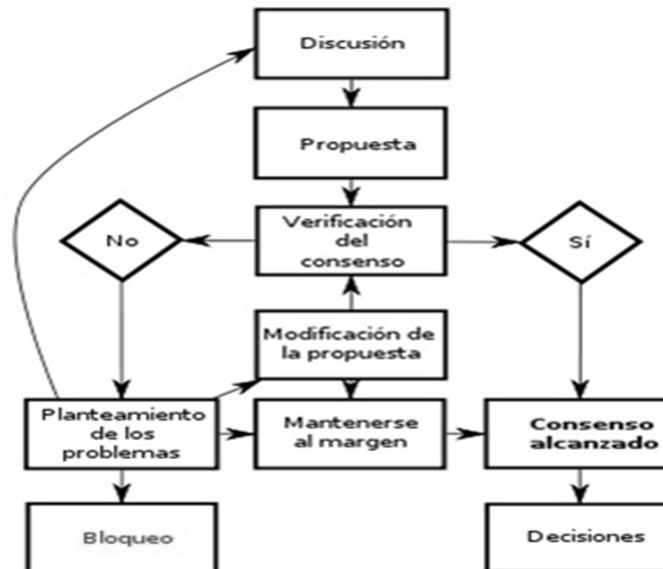


Figura 9, Diagrama de flujo de decisión por consenso

Fuente: Wikipedia

Para la técnica de predicción cuantitativa, se consideran los aspectos observables de cada una de las investigaciones previas para realizar el análisis de datos.

No implementar el software ERP, implicaría para el año 2019 pérdida de competitividad en el mercado, desactualización tecnológica, deficiencias en la integración de los diferentes procesos de la empresa, demoras en la planificación y ejecución de proyectos, deficiencias en el uso de los recursos, entre otras. La organización quedaría rezagada respecto a otras empresas del sector que ya están obteniendo resultados positivos con de la implementación de sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) debido a la optimización de sus procesos de gestión y disminución en los tiempos para presentar al cliente los entregables exigidos en los contratos, esto incluso les ha abierto las puertas para que expandan sus operaciones a nivel internacional.

Se cita el caso de la empresa Massy Energy Colombia, aliado estratégico de las empresas del sector energético, petróleo y gas en la gestión de sus activos; Sheila Flórez Bolívar, líder IT&S de Massy Energy, ha comentado al respecto: “Massy estaba en la búsqueda de un ERP, se buscaba disminuir los reprocesos, atacar los procesos de contabilidad, compras y la integración de todos nuestros sistemas. Desde su implementación se ha visto una alta reducción de los procesos de facturación, compras, control del presupuesto y gasto; estos procesos se han visto impactados por

la implementación del ERP. Las metas que se buscan luego de la implementación es mejorar el control sobre sus procesos, disminuir el trabajo operativo y tener ahorros en facturación, compras y contabilidad. A nivel de organización, en lo que nos ha apoyado y nos seguirá apoyando SAP by design es en la estandarización de los procesos, en crear una cultura de procesos dentro de la organización”. (Recuperado de www.sap.com/latinamerica/assetdetail/2017/08).

Como ejemplo puntual de la optimización de los procesos de gestión por medio de la implantación del software ERP, se tiene: Para Ecopetrol (cliente principal de ISMOCOL S.A.) el plazo máximo de entrega de todos los documentos del proyecto, una vez finalizan las obras en su fase constructiva, es de tres (3) meses. Con la implantación de la herramienta ERP, el proyecto de Acacias, será el primer proyecto administrado con esta herramienta y se espera reducir a 15 días el plazo de entrega de la información correspondiente a los dossiers para cierre del contrato. Para los años siguientes (2019, 2020, 2021 y 2022) con la puesta en marcha del software en otras bases (otros proyectos) se tiene estimado seguir reduciendo los tiempos de entrega de acuerdo a la adecuación de los empleados a la nueva plataforma tecnológica, ver proyección en la figura 10 (Histórico del tiempo promedio de entrega de los proyectos).

En el siguiente gráfico se muestra el comportamiento histórico del tiempo promedio de entrega de los proyectos (cierre documental) con proyección futura hasta el año 2022.



Figura 10, Histórico del tiempo promedio de entrega de los proyectos.

Construcción del autor.

El grafico nos muestra que a partir del 2019, estando en funcionamiento el software ERP los procesos de gestión documental se optimizan y el tiempo de entrega de los proyectos va disminuyendo progresivamente a medida que los usuarios de la herramienta se familiarizan con su uso.

Además de la reducción de los tiempos de entrega de los proyectos, un manejo óptimo de la nueva herramienta tecnológica garantizará la optimización de los recursos y disminución de los tiempos de ejecución de los siguientes procesos: informes diarios, informes semanales e informes mensuales de avance de obra, acta de facturación mensual, informe final de proyecto, actas de cierre de facturación, informe final de facturación, despachos de materiales para las áreas operativas, balance de materiales, requisiciones de materiales, órdenes de compra, certificados de precomisionamiento, certificados de calidad, comunicaciones enviadas al cliente, selección de proveedores, informes semanal y mensual de HSE, contratación del personal y liquidación de contratos. La optimización de estos procesos no se refleja directamente como aumento de los montos a facturar, pero si representa una reducción considerable de los gastos durante los procesos de gestión documental realizados por la organización, debido a la disminución de los tiempos de ejecución para completar los entregables.

En la tabla 7, se muestran los tiempos de ejecución de los entregables más relevantes durante la ejecución de los proyectos sin la implementación del software ERP y los tiempos estimados luego de la puesta en marcha del sistema.

Tabla 7, Comparativo de tiempos de ejecución de los entregables sin ERP / con ERP.

Entregables	Tiempo de ejecución sin ERP	Tiempo de ejecución con ERP
Informes diarios de avance de obra	4 horas	2 horas
Informes semanales de avance de obra	2 días	1,5 días
Informes mensuales de avance de obra	3 días	2 días
Acta de facturación mensual	15 días	10 días
Informe final de proyecto	1 mes	20 días
Actas de cierre de facturación	2 días	1 días
Informe final de facturación	5 días	3 días
Despachos de materiales para las áreas operativas	2 horas	1 horas
Balance de materiales del cliente	15 días	10 días
Requisiciones de materiales	1 hora	0,5 hora
Órdenes de compra	1 hora	0,5 hora
Certificados de precomisionamiento	1 hora	0,75 hora
Certificados de calidad	1 hora	0,75 hora
Comunicaciones enviadas al cliente	1 hora	0,5 hora
Informe semanal HSE	2 días	1 días

Informe mensual HSE	3 días	2 días
Contratación del personal	4 días	2 días
Liquidación de contratos	2 días	1 día

Construcción del autor.

Resultados del estudio de mercado:

Con el estudio de la población dentro de la organización que hará uso de la herramienta tecnológica, se determinó cuáles son los roles de los trabajadores en el sistema y los entregables afectados, sirviendo como base para dimensionar las necesidades y al mismo tiempo parametrizando los requerimientos de evaluación para determinar un proveedor que suministre un software que se adapte al desarrollo de las actividades de la organización, cumpla con los estándares de calidad de la empresa y que esté dentro del presupuesto disponible.

Este informe de estudio de mercado muestra a la gerencia de montajes de ISMOCOL.S.A. los principales proveedores de ERP en Colombia, precios de implementación de acuerdo al nivel de personalización y las ventajas que proporciona la herramienta tecnológica a los procesos de gestión que se llevan a cabo en la organización.

3.3. Estudio económico-financiero

El estudio económico financiero tiene la finalidad de demostrar la viabilidad financiera del proyecto en cada una de sus etapas. Partiendo de la WBS para establecer recursos, tiempos, costos y demás aspectos que componen el estudio, para determinar cifras e indicadores y presentarlo a la gerencia.

3.3.1. Estimación de Costos de inversión del proyecto.

Mediante la estructura de desagregación de costos (CBS) se identifica la mano de obra directa o indirecta y los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto. De acuerdo a las cinco fases establecidas en la CBS, se estimaron los siguientes costos:

Tabla 8, Costos previstos

FASE	NOMBRE DE FASE	COSTO
2	Gestión del proyecto	\$ 59.571.660
3	Levantamiento de requisitos	\$ 703.800
4	Estudio del mercado	\$ 7.849.940
5	Adquisición de software	\$151.099.900
6	Capacitación	\$ 46.077.240
TOTAL PROYECTO		\$ 285.302.540

Construcción del autor.

Mano de obra directa:

Está conformado por el equipo del proyecto, en la siguiente tabla se encuentra la distribución de la mano de obra directa:

Tabla 9, Mano de obra directa

ID	RECURSO	CANTIDAD	VALOR MES
1	Gerente de proyecto	1	\$9.500.000
2	Ingeniero I (Control Proyecto)	1	\$5.500.000
3	Ingeniero II (Compras, Sistemas, Calidad)	3	\$13.500.000
TOTAL:			\$28.500.000

Construcción del autor.

Costos directos e indirectos:

Lo componen rubros como servicios públicos, activos fijos y papelería, presupuestado según valores actuales y de uso necesario para la actividad a desarrollar, los cuales se evidencian en la siguiente tabla:

Tabla 10, costos directos e indirectos

ID	RECURSO	CANTIDAD	VALOR MENSUAL	VALOR TOTAL
1	Transporte (combustible y vehículo y mantenimiento)	1	\$500.000	
2	Energía eléctrica	---	\$55.000	
3	Internet	1	\$200.000	
4	Papelería y oficina	---	\$100.000	
5	Agua potable (botellón)	2	\$35.000	
6	Contenedores para oficina	2	N/A	\$50.000.000
7	Planta eléctrica	1	N/A	\$10.000.000
TOTAL:			\$890.000	\$60.000.000

Construcción del autor.

3.3.2. Definición de Costos de operación y mantenimiento del proyecto.

Los costos de operación y mantenimiento corresponden al costo mensual de internet, que de acuerdo con la tabla 8, tiene un valor de \$200.000 pesos mensuales, si la herramienta ERP seleccionada es de modalidad SaaS. Adicionalmente, con este sistema, la empresa pagará una

mensualidad permanente a convenir con el proveedor del servicio por servicios de mantenimiento y actualización del software vía internet, un mes después de su puesta en servicio. Generalmente el costo de mantenimiento equivale a 15% del costo total de la licencia del software ERP y es realizado por la misma empresa que instala la herramienta, lo cobran mediante una cuota mensual o anual a convenir con el cliente. (¿Cuánto cuesta implementar una ERP en una empresa?. Abril de 2014. Recuperado de <http://www.Dataprix.com>)

3.3.3. Flujo de caja del proyecto.

Ver Tabla 9, Flujo de efectivo para el proyecto.

3.3.4. Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos.

El financiamiento del proyecto viene de recursos destinados por la organización (Gerencia de Montajes ISMOCOL S.A), lo cual corresponde a un porcentaje del contrato que se ejecuta actualmente en Acacías (Meta) para el cliente Ecopetrol.

3.3.5. Evaluación Financiera del proyecto (indicadores de rentabilidad o análisis de valor).

Para analizar la viabilidad financiera del proyecto se cuenta una serie de indicadores de conveniencia económica, que son la herramienta principal para proceso de tomar decisiones financieras.

Dentro de los Indicadores de conveniencia económica más utilizados por los inversionistas están:

- Valor presente neto (VPN)
- Tasa interna de rentabilidad (TIR)
- Relación beneficio – costo (B/C)
- Periodo de recuperación de capital (PRC)

La aplicación de estos indicadores depende de la elaboración de flujos de caja de ingresos y egresos esperados durante la ejecución del proyecto, para contar con una estructura que permita efectuar los cálculos matemáticos necesarios para obtener unos indicadores que sirvan de base para sacar conclusiones sobre la conveniencia económica del proyecto y que permitan tomar decisiones acertadas en pro de la inversión inicial.

El presupuesto para desarrollar el proyecto tiene un valor de (estimado de costos del Proyecto) \$ 335.515.787. Una vez ejecutado el proyecto y realizada la puesta en marcha del software, se espera que ISMOCOL S.A. optimice sus procesos de ejecución generando un aumento en las utilidades de 1,2% del valor ganado en contratos adjudicados por sus clientes.

Evaluación de la viabilidad financiera del Proyecto ERP

Desarrollo de flujo de efectivo, partiendo de las siguientes condiciones:

- Costos de ejecución Implementación ERP \$335.515.787 (duración de 9 meses según el cronograma)
- Gastos fijos (transporte, Luz, Internet, Papelería, Agua potable) \$890.000,00
- Utilidad de 4% sobre el valor del contrato donde se está implementando el plan piloto ERP.
- Valor del contrato donde se ejecutará el plan piloto ERP \$ 29.500.000.000,00
- Periodo de ejecución del contrato con ECOPETROL de 12 meses.
- Inversión en activos fijos (2 contenedores para oficinas, planta eléctrica) \$ 60.000.000,00
- Inflación mensual estimada 0,25%
- El activo fijo se va a depreciar el 70% en línea recta.
- Incremento de 1,2% en los ingresos sobre la utilidad del proyecto a partir de la implementación del software.
- La tasa de impuestos es 2,75% mes.

Flujo de efectivo

Tabla 11, Flujo de efectivo

Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	total
Inflación			0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	
Incremento 1,2%								1,20%	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%	
Ingresos (Utilidades x Ejecucion Ctto Ecopetrol)	\$ 98.333.333	\$ 98.579.167	\$ 98.825.615	\$ 99.072.679	\$ 99.320.360	\$ 99.568.661	\$ 101.015.394	\$ 102.483.148	\$ 103.972.228	\$ 105.482.944	\$ 107.015.611	\$ 108.570.548	\$ 1.222.239.687	
Ingresos x Ctto + Implementación ERP	\$ 98.333.333	\$ 98.579.167	\$ 98.825.615	\$ 99.072.679	\$ 99.320.360	\$ 99.568.661	\$ 101.015.394	\$ 102.483.148	\$ 103.972.228	\$ 105.482.944	\$ 107.015.611	\$ 108.570.548	\$ 1.222.239.687	
Costos Implementación ERP	\$ -27.959.649	\$ -27.959.649	\$ -27.959.649	\$ -27.959.649	\$ -27.959.649	\$ -27.959.649	\$ -27.959.649	\$ -27.959.649	\$ -27.959.649	\$ -27.959.649	\$ -27.959.649	\$ -27.959.649	\$ -335.515.787	
Utilidad Bruta	\$ 70.373.684	\$ 70.619.518	\$ 70.865.966	\$ 71.113.030	\$ 71.360.711	\$ 71.609.012	\$ 73.055.745	\$ 74.523.499	\$ 76.012.579	\$ 77.523.295	\$ 79.055.962	\$ 80.610.899	\$ 886.723.900	
Gastos fijos (transporte, Luz, Internet, Papelería, Agua potable)	\$ -890.000	\$ -890.000	\$ -890.000	\$ -890.000	\$ -890.000	\$ -890.000	\$ -890.000	\$ -890.000	\$ -890.000	\$ -890.000	\$ -890.000	\$ -890.000	\$ -10.680.000	
Depreciación	\$ -21.000.000	\$ -21.000.000	\$ -21.000.000	\$ -21.000.000	\$ -21.000.000	\$ -21.000.000	\$ -21.000.000	\$ -21.000.000	\$ -21.000.000	\$ -21.000.000	\$ -21.000.000	\$ -21.000.000	\$ -252.000.000	
UTILIDAD OPERACIONAL	\$ 48.483.684	\$ 48.729.518	\$ 48.975.966	\$ 49.223.030	\$ 49.470.711	\$ 49.719.012	\$ 51.165.745	\$ 52.633.499	\$ 54.122.579	\$ 55.633.295	\$ 57.165.962	\$ 58.720.899	\$ 624.043.900	
Imporrenta 2,75%	2,75%	2,75%	2,75%	2,75%	2,75%	2,75%	2,75%	2,75%	2,75%	2,75%	2,75%	2,75%	33,00%	
Imporrenta	\$ -1.333.301	\$ -1.340.062	\$ -1.346.839	\$ -1.353.633	\$ -1.360.445	\$ -1.367.273	\$ -1.407.058	\$ -1.447.421	\$ -1.488.371	\$ -1.529.916	\$ -1.572.064	\$ -1.614.825	\$ -17.161.207	
Utilidad antes de Imp	\$ 47.150.383	\$ 47.389.456	\$ 47.629.127	\$ 47.869.396	\$ 48.110.267	\$ 48.351.739	\$ 49.758.687	\$ 51.186.077	\$ 52.634.208	\$ 54.103.380	\$ 55.593.898	\$ 57.106.075	\$ 606.882.693	
EBITDA	\$ 27.483.684	\$ 27.729.518	\$ 27.975.966	\$ 28.223.030	\$ 28.470.711	\$ 28.719.012	\$ 30.165.745	\$ 31.633.499	\$ 33.122.579	\$ 34.633.295	\$ 36.165.962	\$ 37.720.899	\$ 372.043.900	
Generación operativa	\$ 26.150.383	\$ 26.389.456	\$ 26.629.127	\$ 26.869.396	\$ 27.110.267	\$ 27.351.739	\$ 28.758.687	\$ 30.186.077	\$ 31.634.208	\$ 33.103.380	\$ 34.593.898	\$ 36.106.075	\$ 354.882.693	
FLUJO DE CAJA LIBRE	\$ 26.150.383	\$ 26.389.456	\$ 26.629.127	\$ 26.869.396	\$ 27.110.267	\$ 27.351.739	\$ 28.758.687	\$ 30.186.077	\$ 31.634.208	\$ 33.103.380	\$ 34.593.898	\$ 36.106.075	\$ 354.882.693	
Inversión en activos fijos (2 contenedores para oficinas, planta eléctrica) \$ 60.000.000,00	\$ -60.000.000													
Inversión en Activos Fijos	\$ -60.000.000													
TASA (TIO)	12,00% Anual													
TASA EFECTIVA MENSUAL	0,95% Mensual													
VPN	\$ 272.766.834													

Construcción del autor.

El cálculo del valor presente neto, se realizó con la fórmula de Excel $VPN=+VNA(B29;C22:N22)+B26$; donde B29 = tasa de interés mensual, C22:N22 = flujo de caja libre, B26 = Inversión en Activos Fijos.

$VPN = \$272.766.834 > 0$, resultado positivo indica que el negocio estudiado arroja una rentabilidad superior a la exigida por el inversionista y por lo tanto es conveniente llevar a cabo el Proyecto.

3.4. Estudio Social y Ambiental

3.4.1. Descripción y categorización de impactos ambientales.

Cálculo de huella de carbono

Tabla 12, Cálculo de huella de carbono

HUELLA DE CARBONO	
Material	Emisión (Ton CO2)
PAPEL	0,0042
ENERGIA ELECTRICA	0,3557
COMBUSTIBLE	34,7130
TOTAL	35,0729

Construcción del autor.

Duración del proyecto: 9 meses (180 días)

Turno de 8hr. De lunes a sábado

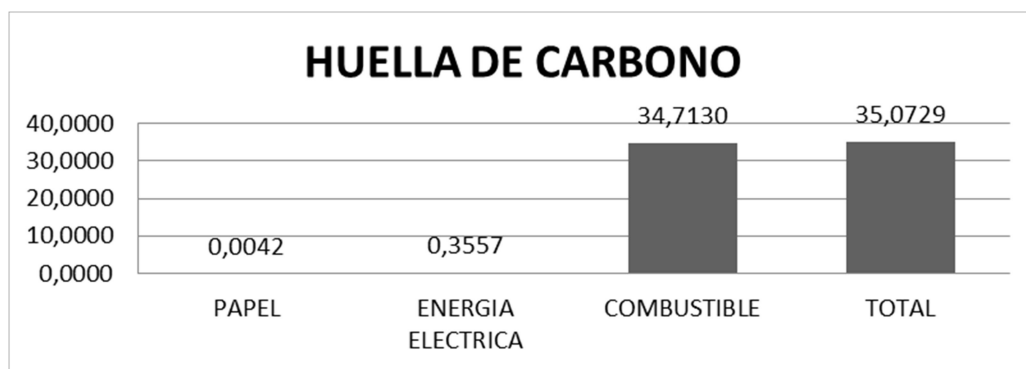


Figura 11, Huella de Carbono

Construcción del autor.

Conclusiones/resultados/recomendaciones del cálculo de la huella

Análisis de resultados

Fuente de consumo de combustible: durante la ejecución del proyecto se usará el producto que genera más emisiones contaminantes como lo es el diesel (ACPM), empleado como combustible para el vehículo de transporte; correspondiente a una camioneta doble cabina 4X4 para movilizar el personal de la empresa ISMOCOL S.A desde el municipio de Acacías hasta el campamento en la estación Acacías. El viaje de ida y vuelta es de 44 km. Al medio día se realiza el desplazamiento desde el campamento al restaurante ubicado en la vereda Chichimene, el viaje de ida y vuelta es de 28 km. Diariamente este vehículo recorre 72km.

Fuente de consumo de energía: el equipo con mayor consumo de energía es el aire acondicionado; las oficinas cuenta con dos sistemas de aire acondicionado de 12000BTU cada uno cubre un área de 36 metros cuadrados. Le sigue en cantidad de consumo la impresora, los computadores portátiles y los bombillos ahorradores de energía. Respecto al consumo de papel, se requieren aproximadamente 20 resmas tamaño carta.

3.4.2. Definición de flujo de entradas y salidas.

El diagrama de flujo de entradas y salidas es una herramienta de apoyo para el análisis de los impactos ambientales asociados a procesos y productos desarrollados durante el proyecto. En este diagrama se muestra por cada fase del proyecto; las entradas con la descripción de las actividades, las salidas, productos generados y la clasificación de los desechos. Para su elaboración se consideró que durante el ciclo de vida del proyecto no sólo se generan residuos, sino que también hay consumo de recursos naturales, se requiere infraestructura de transporte, utilizar insumos químicos, agua y energía, además se generan productos que deben ser transportados, consumidos y, en algunos casos, reutilizados antes de su eliminación final.

Tabla 13, Definición de flujo de entradas y salidas

ETAPA DEL PROYECTO	ENTRADAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE ENTRADAS	SALIDAS	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	PRODUCTO	CLASIFICACIÓN DE DESECHOS
FASE 1: GESTIÓN DEL PROYECTO	Combustible (ACPM)	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación - Determinar requerimientos - Reuniones - Actividades de apoyo - Gestión de tecnología de la información 	Vehículo tipo camioneta, planta eléctrica, Video beam, Computadores, impresoras, scanner, fotocopadoras, estabilizadores, bombillos, dispensador de agua, aires acondicionados y teléfonos.		Medición de la producción de CO2, determinación de RESPEL, Medición de emisiones de calor producido por aparatos electrónicos y bombillos, medición de la producción residuos sólidos (papel, cartón, vidrio, plástico)	Consumo y vertimiento de agua en los baños y cafetería.	Respel: Cartuchos, tomer
	Toner			Emisión de CO2		Cantidad de CO2 emitido durante el proceso.	
	Energía Eléctrica			Emisión de Calor		Consumo de papel, cartuchos de tinta y Toner.	
	Agua			Aguas servidas		Consumo de energía eléctrica Video beam, Computadores, impresoras, scanner, fotocopadoras, estabilizadores, bombillos, dispensador de agua, aires acondicionados y teléfonos.	Reciclado: papel, cartón, vidrio y plástico.
	Tinta			Residuos sólidos		Consumo de papel, cartuchos de tinta y Toner.	
	Papel					Consumo de combustible (ACPM)	
FASE 2: ESTUDIO DE MERCADO	Combustible (ACPM)	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de Marketing - Estudio de Factibilidad - Requisitos mínimos - Estudio Técnico - Estudio administrativo y legal 	Vehículo tipo camioneta, planta eléctrica, Video beam, Computadores, impresoras, scanner, fotocopadoras, estabilizadores, bombillos, dispensador de agua, aires acondicionados y teléfonos.		Medición de la producción de CO2, determinación de RESPEL, Medición de emisiones de calor producido por aparatos electrónicos y bombillos, medición de la producción residuos sólidos (papel, cartón, vidrio, plástico)	Consumo y vertimiento de agua en los baños y cafetería.	Respel: Cartuchos, tomer
	Toner			Emisión de CO2		Cantidad de CO2 emitido durante el proceso.	
	Energía Eléctrica			Emisión de Calor		Consumo de papel, cartuchos de tinta y Toner.	
	Agua			Aguas servidas		Consumo de energía eléctrica Video beam, Computadores, impresoras, scanner, fotocopadoras, estabilizadores, bombillos, dispensador de agua, aires acondicionados y teléfonos.	Reciclado: papel, cartón, vidrio y plástico.
	Tinta			Residuos sólidos		Consumo de papel, cartuchos de tinta y Toner.	
	Papel					Consumo de combustible (ACPM)	
FASE 3: ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	Combustible (ACPM)	<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas Funcionales - Validación y corrección de errores - Aceptación del Cliente - Aceptación de términos y condiciones - Instalación 	Vehículo tipo camioneta, planta eléctrica, Video beam, Computadores, impresoras, scanner, fotocopadoras, estabilizadores, bombillos, dispensador de agua, aires acondicionados y teléfonos.		Medición de la producción de CO2, determinación de RESPEL, Medición de emisiones de calor producido por aparatos electrónicos y bombillos, medición de la producción residuos sólidos (papel, cartón, vidrio, plástico)	Consumo y vertimiento de agua en los baños y cafetería.	Respel: Cartuchos, tomer
	Toner			Emisión de CO2		Cantidad de CO2 emitido durante el proceso.	
	Energía Eléctrica			Emisión de Calor		Consumo de papel, cartuchos de tinta y Toner.	
	Agua			Aguas servidas		Consumo de energía eléctrica Video beam, Computadores, impresoras, scanner, fotocopadoras, estabilizadores, bombillos, dispensador de agua, aires acondicionados y teléfonos.	Reciclado: papel, cartón, vidrio y plástico.
	Tinta			Residuos sólidos		Consumo de papel, cartuchos de tinta y Toner.	
	Papel					Consumo de combustible (ACPM)	
FASE 4: CAPACITACIÓN	Combustible (ACPM)	<ul style="list-style-type: none"> - Asignación de usuarios y Claves - Categorización de usuarios - Capacitación de Usuarios - Certificación de capacitación - Respaldo Post Venta / Servicio Técnico 	Vehículo tipo camioneta, planta eléctrica, Video beam, Computadores, impresoras, scanner, fotocopadoras, estabilizadores, bombillos, dispensador de agua, aires acondicionados y teléfonos.		Medición de la producción de CO2, determinación de RESPEL, Medición de emisiones de calor producido por aparatos electrónicos y bombillos, medición de la producción residuos sólidos (papel, cartón, vidrio, plástico)	Consumo y vertimiento de agua en los baños y cafetería.	Respel: Cartuchos, tomer
	Toner			Emisión de CO2		Cantidad de CO2 emitido durante el proceso.	
	Energía Eléctrica			Emisión de Calor		Consumo de papel, cartuchos de tinta y Toner.	
	Agua			Aguas servidas		Consumo de energía eléctrica Video beam, Computadores, impresoras, scanner, fotocopadoras, estabilizadores, bombillos, dispensador de agua, aires acondicionados y teléfonos.	Reciclado: papel, cartón, vidrio y plástico.
	Tinta			Residuos sólidos		Consumo de papel, cartuchos de tinta y Toner.	
	Papel					Consumo de combustible (ACPM)	

Construcción del autor.

3.4.3. Estrategias de mitigación de impacto ambiental.

En la siguiente tabla se describen las estrategias que se pondrán en práctica durante el proyecto para mitigar los impactos ambientales. Además se indica los objetivos y metas propuestas con su aplicación.

Tabla 14, Estrategias, objetivos y metas

Nombre de la estrategia	Principales actividades de la estrategia	Objetivo	Meta
Programa de ahorro y uso eficiente de energía eléctrica.	1. Empleo de bombillos ahorradores de energía.	Desarrollar un programa para el ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica.	Reducción del consumo de energía eléctrica en un 10% durante el proyecto.
	2. Realizar mantenimiento de los equipos de aire acondicionado de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Además, encender estos equipos cuando realmente se necesiten (época de verano).		
	3. Empleo de computadores ahorradores de energía; preferiblemente que cuenten con el logo <i>Energy Star</i> (cumplimiento con la norma de protección ambiental de los E.U.		
	4. Apagar los equipos de oficina en la hora del almuerzo y al finalizar la jornada laboral.		
Programa para la disposición final de residuos de posconsumo.	1. Las baterías agotadas de los computadores portátiles, tóner, cargadores y bombillas se dispondrán en el sitio asignado para este tipo de residuos.	Desarrollar un programa para el manejo adecuado y disposición final de residuos de posconsumo.	Reducción de la generación de residuos de posconsumo en un 5% durante el proyecto.
Programa para el reciclaje de papel	1. Imprimir la información realmente necesaria.	Desarrollar un programa para el uso adecuado del papel de oficina.	Reducción del consumo de papel para oficina en un 8% durante proyecto.
	2. Determinar los tipos de documentos que se pueden imprimir a doble cara.		
	3. Reciclar de manera adecuada el papel en desuso.		
	4. Comprar resmas de papel con el		

sello ambiental colombiano.				
Programa para el uso eficiente de vehículos	1.	Vehículo con revisión técnico-		
	2.	mecánica al día.		
	3.	Conductor con curso de manejo defensivo al día.	Desarrollar un programa para disminución de la	Disminución del porcentaje de emisión de carbono equivalente en un 5%, durante el proyecto.
	4.	Cumplir con los requerimientos de seguridad vial de la empresa y del cliente.	huella de carbono por empleo de combustible diésel en vehículos.	
	5.	Programar los desplazamientos.		

Construcción del autor.

Indicadores para medir el avance:

Como complemento de la tabla 12, en la siguiente tabla se establecen los indicadores para medir el avance de las estrategias implementadas para la mitigación de impactos causados al medio ambiente durante el ciclo de vida del proyecto.

Tabla 15, Indicadores para medir el avance

Nombre de la estrategia	Nombre del indicador	Descripción	Unidad de medida	Fórmula	Periodicidad	Tipología
Programa de ahorro y uso eficiente de energía eléctrica.	Energía eléctrica consumida.	Kilovatios de energía consumida durante un mes en el proyecto.	KW	$\{1 - [(\text{consumo estimado de energía} - \text{consumo real de energía}) / \text{consumo estimado de energía}]\} * 100$	mensual	Gestión
Programa para el uso eficiente de vehículos.	Combustible diésel consumido.	Galones de combustible diésel consumidos durante un mes en el proyecto.	Porcentaje (%).	$\{1 - [(\text{consumo estimado de combustible} - \text{consumo real de combustible}) / \text{consumo estimado de combustible}]\} * 100$	mensual	Gestión
Emisiones CO ₂ .	Huella de carbono generada.	Mide la huella de carbono por consumo de combustible y energía eléctrica durante un mes en el proyecto.	Toneladas de CO ₂ equivalent e.	Huella de carbono / mes.	mensual	Gestión

Construcción del autor.

4. Evaluación y Formulación (Metodología del Marco Lógico)

4.1. Planteamiento del problema

Para desarrollar proyectos relacionados con la industria Petrolera Colombiana, se debe cumplir con una serie de especificaciones y normas, entre ellas se encuentran las ISO 9001:2015 e ISO 19011:2012, en cuanto al manejo de la información documentada se refiere.

Ecopetrol y sus aliados en función de sus controles internos, maneja de forma excelente su información dentro de su sistema integrado de gestión, ya que cuentan con procedimientos de documentación muy completos para la ejecución de los proyectos, además cuentan con especialistas capacitados para tales fines. ISMOCOL S.A. está certificada por cumplir con los estándares internacionales (ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001) y también cuenta con un excelente recurso humano, especializado y capacitado para la ejecución de proyectos en este sector, pero con el pasar de los años y de acuerdo a lecciones aprendidas se han identificado algunas debilidades de la organización que afectan el desarrollo normal de las actividades durante el ciclo de vida de los proyectos. Sistemas obsoletos y falta de integración de los sistemas propietarios de la organización han traído consecuencias negativas afectando la calificación de los sistemas de gestión ya que constantemente se presentan retrasos que no permiten completar los entregables exigidos por los clientes durante el cierre de ciclos para la finalización de los proyectos de acuerdo a lo programado.

Algunas de las situaciones que a menudo se presentan durante la ejecución de los proyectos y que afectan el direccionamiento estratégico de la organización son:

- Los soportes de respaldo requeridos para realizar los procesos mensuales de facturación y para reclamaciones de los proyectos ejecutados por la organización no se logran completar con facilidad causando retrasos para la aprobación por parte del cliente, afectando el flujo de caja de la empresa.
- Falta de información para realizar el control y seguimiento en tiempo real de las actividades desarrolladas durante la ejecución de los proyectos que permita la toma oportuna de decisiones contribuyendo a mitigar los riesgos asociados a estas actividades.
- Falta de integridad de los entregables exigidos por los clientes para el cierre de los proyectos. Esto incluye a todos los departamentos; planeación y control, facturación, materiales, prelistamiento, control de calidad, dirección de obra y administración.

4.1.1. Análisis de involucrados.

Los involucrados en el presente proyecto provienen del sector privado (ISMOCOL S.A.), sector público o estado (cliente) y la sociedad civil, como se observa en el siguiente esquema:

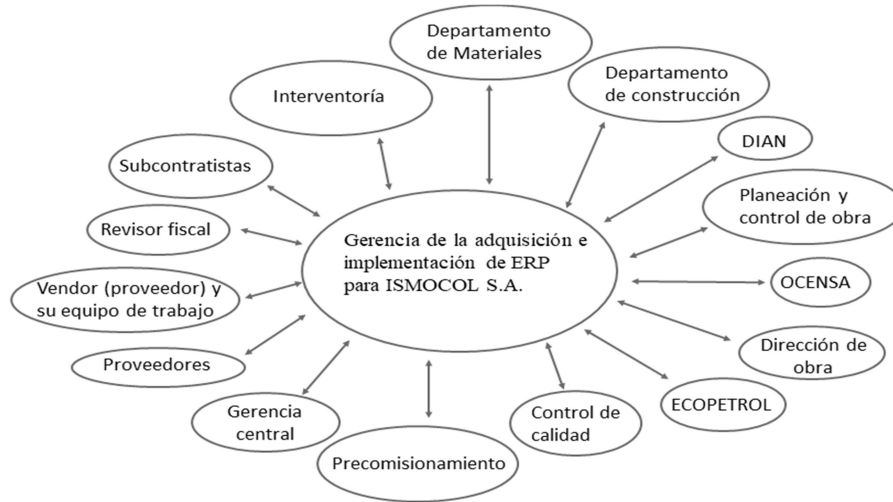


Figura 12, Análisis de involucrados
Construcción del autor.

4.1.2. Árbol de problemas.

En el siguiente diagrama se identifican las causas y algunas consecuencias generadas alrededor de un problema detectado y registrado como lección aprendida durante la ejecución de varios proyectos de construcción en la industria petrolera por parte de ISMOCOL S.A.

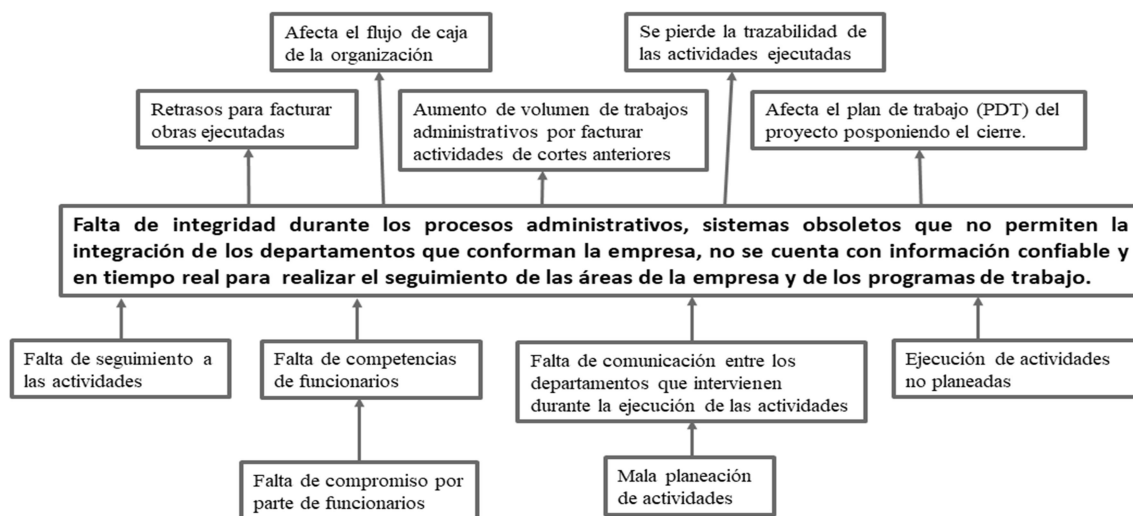


Figura 13, Árbol de problemas.
Construcción del autor.

Este problema ha traído como consecuencia una percepción negativa de los clientes hacia ISMOCOL S.A. debido a demoras durante la ejecución y cierre de los procesos de gestión administrativa (documental), control de calidad, planeación y control. Una evidencia puntual son los resultados arrojados por la evaluación de desempeño de gestión, realizada por ECOPETROL a mediados del 2016 cuya valoración fue de 92%, disminuyendo en relación a las evaluaciones de años anteriores cuando las calificaciones no bajaban de 95%. Estos resultados llamaron la atención de la gerencia general, y luego de un proceso de evaluación de nuevos requerimientos y exigencias administrativas por parte de sus principales clientes, determinaron la necesidad de salir en búsqueda de mecanismos que contribuyan con la optimización de los procesos administrativos para lograr satisfacer sus necesidades.

4.1.3. Árbol de Objetivos.

Con el árbol de objetivos se visualiza que al corregir algunas acciones dentro del proceso, se obtiene como el resultado el producto final buscado con impacto positivo en todos los factores que intervienen en el proceso.

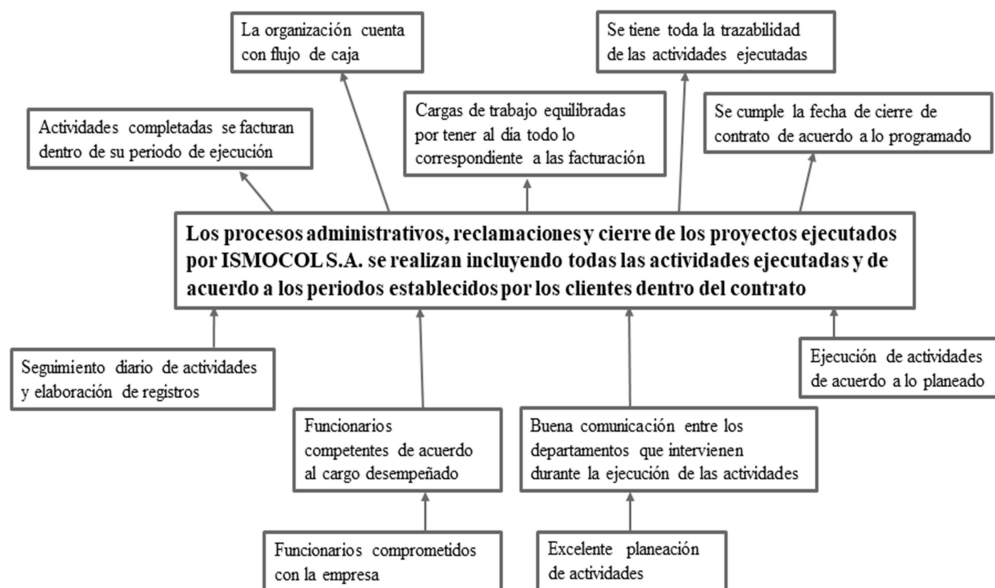


Figura 14. Árbol de objetivos.

Construcción del autor.

4.2. Alternativas de solución

Existe un requerimiento general de mejorar el manejo y almacenamiento de datos, que permita a todos los actores principales de las diferentes disciplinas respaldar a diario la información necesaria y requerida para optimizar los procesos de documentación, facturación, reclamaciones y cierre de los proyectos ejecutados por ISMOCOL S.A. Por esta razón se evalúan una serie de alternativas que están en el alcance de la organización y que permiten solucionar el problema planteado.

4.2.1. Identificación de acciones y alternativas.

Alternativa 1

Aumentar el recurso humano para tener una estructura que permita realizar los procesos facturación, reclamación, documentación general y cierre de los proyectos de acuerdo al plan de trabajo, de tal forma que se involucre directa e indirectamente a los miembros de todos los departamentos.

Alternativa 2

Implementar una base de datos de un software comercial para mejorar el control, seguimiento y cierre de las actividades, capacitando al personal en el manejo de bases de datos y contando con un administrador de bases de datos que monitoree constantemente los procesos.

Alternativa 3

Implementar un sistema de software ERP, que se refiere a *Enterprise Resource Planning*, que significa “sistema de planificación de recursos empresariales”, con la finalidad de automatizar los procesos de la empresa, sustituir sistemas obsoletos, integrar los sistemas de gestión de la organización, disponer de información de la empresa en una misma plataforma, integración de las distintas bases de datos de la compañía en un solo programa, ahorro de tiempo y costos.

Matriz de Alternativas

Mediante esta matriz se da valor a una serie de criterios de selección con un análisis ponderativo para cada una de las alternativas.

Tabla 16, Matriz de Alternativas.

Criterios de Selección	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Costos	Alto	Medio	Alto
Viabilidad Economica	Medio	Medio	Alto
Viabilidad Tecnica	Medio	Medio	Alto

Impacto en el entorno laboral	Medio	Alto	Alto
Disposición para mejorar y mantener recurso	Medio	Alto	Alto

Construcción del autor.

Análisis de alternativas

Alternativa 1 (Aumentar el recurso humano)

Aumentar la mano de obra incrementa directamente los costos de los proyectos ya que se requiere mayor infraestructura para la operación, además de los costos implícitos que acarrea la contratación. Esta opción podría mejorar los procesos, pero no garantiza que se elimina el problema de raíz ya que de no existir una buena comunicación interdisciplinaria el problema persistiría.

Alternativa 2 (Implementar una base de datos de un software comercial)

Los proyectos ejecutados por ISMOCOL S.A. requieren bases de datos para manejar grandes cantidades de información y las bases de datos convencionales entran en conflicto a medida que se van cargando de información. Si se tratara de proyectos pequeños donde el volumen de registros es bajo, esta opción mejoraría notablemente los procesos que presentan deficiencias, porque se tendría toda la información centralizada que es uno de los objetivos buscados, además la inversión es relativamente baja y no requiere una gran estructura para su implementación.

Alternativa 3 (Implementar un sistema de software ERP “sistema de planificación de recursos empresariales”)

Aunque el costo es alto debido al nivel de personalización que necesita el sistema para cubrir las necesidades de la empresa, las ventajas que ofrece compensan la gran inversión que debe realizarse.

Con la implementación de este mecanismo de almacenamiento y manejo de información ISMOCOL S.A. puede contar con la información para apoyo técnico y logístico durante la ejecución de los proyectos, realizar seguimiento y control de las actividades planificadas, medir el avance de las actividades planificadas de acuerdo al plan de trabajo y en tiempo real, todos los miembros de la organización estarían involucrados en un proceso con beneficios en común. La optimización de todos los procesos mediante este mecanismo de manejo de información,

disminuye los tiempos y costos durante la ejecución de las actividades viéndose reflejado en las utilidades generadas.

4.2.2. Descripción de alternativa seleccionada.

Con el análisis de las alternativas y la evaluación de los criterios de selección, se plantea que la solución para la sustitución de sistemas obsoletos, falta de integración de los sistemas propietarios de la organización, retrasos que no permiten completar los entregables exigidos por los clientes durante el cierre de ciclos para la finalización de los proyectos de acuerdo a lo programado. Con la implementación de un sistema de software ERP para control, seguimiento, soporte y trazabilidad de obra, se reduce considerablemente el impacto que ocasiona sobre el cliente el retraso en la entrega de proyectos para su puesta en servicio, por otro lado, la imagen de la empresa mejorará notablemente al fortalecer los lazos de confianza con los clientes, permitiéndole a ISMOCOL seguir siendo la empresa líder de la construcción industrial a nivel nacional.

Mediante el uso de este centro de acopio de toda la información generada por las diferentes dependencias dispuestas por la dirección de obra (DP) durante el desarrollo de los proyectos, se busca contar con la información necesaria que contribuya en la mejora de los procesos administrativos, disponer de la trazabilidad de todas las actividades realizadas día a día durante la ejecución del proyecto, contar con la información necesaria para generar la facturación y tener a la mano los soportes exigidos por el cliente como respaldo (materia prima de los entregables exigidos dentro de los contratos).

4.2.3. Justificación del proyecto.

Con el proyecto “Gerencia de la adquisición e implementación de ERP para ISMOCOL S.A.”, se busca la integración de los sistemas de gestión, para contribuir con el direccionamiento estratégico, crecimiento y fortalecimiento de la empresa, mayor competitividad en el mercado, contar con un nivel de conocimiento detallado y actualizado del estado de la empresa que resulta indispensable a la hora de analizar y mejorar procesos internos de la organización u otros aspectos clave de la compañía a través de la toma oportuna de decisiones.

En el mercado globalizado las empresas más competitivas son las que han logrado implementar mecanismos tecnológicos actualizados de acuerdo a la demanda y a las necesidades

del mercado, desarrollando planes de mejoramiento continuo y capacitación del personal para el uso de estas herramientas, dejando a un lado los sistemas obsoletos. Todo esto con el objetivo de satisfacer las necesidades de los clientes y generar utilidades que permitan mantener su funcionamiento, además del crecimiento y expansión de las operaciones para aumentar sus ingresos. De acuerdo con la encuesta de transformación digital 2017 realizado por la ANDI, el empresario colombiano cada vez está adoptando estrategias para migrar sus negocios de un modelo tradicional a un modelo digital. Para el caso de la industria, pasó del 25.1% en 2016 al 48,4% en 2017. Otro elemento muy positivo es que en 2017 más del 98% de los empresarios consideran promover el uso de las tecnologías emergentes y digitales en la compañía. Por sectores, en la industria manufacturera 98.4% en 2017 frente a 78,5 en 2016. En este sector la tecnología que más usan es el *cloud computing* con 74.5%, le siguen *data analytics* (58.2%) y *e-commerce* (58.2%). Lo anterior refleja que, en la actividad económica moderna donde las necesidades y expectativas de los consumidores se han sofisticado, son exigentes y poco pacientes, la transferencia y transmisión de datos se presenta como una herramienta fundamental para las empresas. (Encuesta de transformación digital 2017. ANDI. Recuperado de www.andi.com.co). Dentro de las empresas en la industria petrolera del mercado local, pioneras en la implementación de nuevas tecnologías, están las siguientes: Ecopetrol, Tipiel, Lavalin, Tecnicontrol, Bureau Veritas y Massy Energy.

5. Inicio de Proyecto

5.1. Caso de Negocio

La ejecución del proyecto “GERENCIA DE LA ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE ERP PARA ISMOCOL S.A.”, se alinea perfectamente con la política de calidad de la empresa, ya que ésta tiene como finalidad, entregar a sus clientes obras y servicios con calidad, de acuerdo a requerimientos contractuales, dentro de un plazo y costo pactados, cumpliendo con las normas legales y demás requisitos de las partes interesadas, buscando mejorar continuamente la eficacia de su sistema de gestión de la calidad; adicionalmente trabajar con responsabilidad y compromiso, para lograr el mejor desempeño de cada proceso, con el fin de generar beneficios a la organización, asociados y demás partes interesadas.

En estos años de existencia, la empresa ISMOCOL S.A. ha logrado el cumplimiento de más de 90 proyectos, realizados en su totalidad, y 5 en ejecución en la actualidad, con un indicador de

cumplimiento de un 95%, obteniendo certificaciones en seguridad y salud en el trabajo, medio ambiente y gestión de calidad (sello ASME “U”, ASME “S”, OHSAS 18001:2007, norma ISO 14001:2004, norma NORSOK S-006:2003).

Basado en lo anterior, se crea la necesidad de conseguir una herramienta tecnológica que contribuya con el direccionamiento estratégico, para seguir creciendo como organización y mejorar su competitividad en el mercado optimizando los procesos de gestión implementados en la empresa para satisfacer las necesidades de los clientes.

Esta propuesta se considera importante para la organización, teniendo en cuenta que permite un mayor enfoque en la productividad, disminuyendo el tiempo de los trámites administrativos, que genera retrasos en los procesos de integración de los entregables exigidos por los clientes, además se optimiza el tiempo en la búsqueda de soportes y se minimiza el riesgo de pérdida de información que afecta la ejecución de actividades administrativas y causa insatisfacción de los clientes.

5.2. Gestión de la Integración

5.2.1. Acta de Constitución (*Project Charter*).

Proyecto: Gerencia de la adquisición e implementación de ERP para ISMOCOL S.A.

Fecha: 29/07/2018

Propósito o justificación del proyecto:

Con el proyecto de Implementación de un sistema de software ERP para control, seguimiento, soporte y trazabilidad de obra, se busca el mejoramiento de procesos llevados a cabo durante la ejecución de obras por parte de ISMOCOL S.A. que permitan el crecimiento y fortalecimiento de la empresa para que sea más competitiva en su ramo, además de ofrecer un nivel de conocimiento detallado y actualizado del estado de la empresa que resulta indispensable a la hora de analizar y mejorar procesos internos de la organización u otros aspectos clave de la compañía. Se hace necesario implementar mecanismos tecnológicos actualizados de acuerdo a la demanda y a las necesidades que surgen durante el desarrollo de los proyectos, con la finalidad de disminuir riesgos financieros asociados a demoras presentadas durante la recolección de los soportes exigidos por los clientes para la aprobación de los entregables.

Descripción del Proyecto:

El proyecto plantea la implementación de un software tipo ERP (*Enterprise Resources Planning*), que sirva como base de datos de toda la información documental requerida para el desarrollo de los proyectos, que incluya a los departamentos de planeación, compras, facturación, control de calidad, administración, dirección de obra, Salud seguridad y medio ambiente. Con este proyecto piloto, ISMOCOL S.A busca entrar al mundo de las organizaciones inteligentes, de manera que los proyectos se entreguen al cliente en el tiempo estipulado y con toda la documentación al día.

Requisitos de alto nivel:

- Contribuir con la obtención de los objetivos estratégicos de negocio, optimizando los procesos de gestión por medio de un sistema de información que procese, distribuya y almacenen los datos e información generada por las distintas unidades administrativas y operativas de la empresa durante el desarrollo de los proyectos.
- Es necesario manejar los datos de forma unificada para tener fácil acceso a la información, realizar el seguimiento de las diversas áreas de la empresa, tener información confiable, compartir en línea, en tiempo real información clave para la toma de decisiones y evitar duplicidad.
- Se requiere incorporar una herramienta ERP de alto valor, proporcional a la calidad técnica de los productos y servicios ofrecidos por la empresa.
- Direccionar la empresa hacia una cultura del cambio y aprendizaje continuo, mediante el manejo y adaptación a nuevas tecnologías.
- El proyecto se llevará a cabo en un período de nueve (9) meses, a partir del 15-12-17 hasta 03-09-18.

Riesgos de alto nivel:

- Salir de la ruta del alcance por la diversidad de posibilidades que ofrece el mercado.
- No seleccionar la herramienta adecuada generaría riesgos económicos que de llegar a materializarse causarían el fracaso del proyecto.
- Aumento de precio de la herramienta requerida por falta de toma de decisiones oportunas, impidiendo la posibilidad de su adquisición por falta de presupuesto.
- Incumplimiento del cronograma debido al mal uso de los recursos.
- No realización de reuniones de manera oportuna para la definición, cambios y control del proyecto, puede generar inconvenientes o resistencia en diferentes dependencias de la empresa con respecto a los avances del proyecto.
- Fallas sistemáticas debido a sobrecarga de los sistemas electrónicos.
- Dificultad en la implantación de los módulos de ERP por deficiencias en la estructura tecnológica de la empresa.
- Resistencia de los trabajadores al cambio de tecnología. La falta de disposición para manejo de nuevas herramientas tecnológicas por parte de los empleados de ISMOCOL S.A. afecta la operatividad del software ERP.
- Fluctuación en el precio del dólar.
- Falta de experiencia del proveedor en la implementación.

Objetivos del Proyecto y Criterios de Éxito

Proceso	Objetivos del Proyecto	Criterio de Exito	Persona que aprueba
Alcance	Seleccionar la herramienta ERP adecuada para las necesidades de la empresa	Aceptación de la implantación de la ERP por parte del cliente.	Gerente del proyecto
Tiempo	Cumplir con los tiempos acordados para la realización del proyecto, que de acuerdo al cronograma es de nueve	Terminación del proyecto en el tiempo estimado.	Gerente del proyecto

Proceso	Objetivos del Proyecto	Criterio de Exito	Persona que aprueba
	(9) meses.		
Costo	Cumplir con el presupuesto asignado para el proyecto, el cual tiene un monto total de \$335.515.787 pesos.	No exceder el presupuesto destinado para el proyecto	Gerente del proyecto
Otro: Calidad	Cumplir con las normas de calidad requeridas para la adquisición y funcionamiento de software ERP.	Las pruebas funcionales del software implantado por el vendor son aceptadas por la empresa.	Gerente del proyecto / coordinador de calidad.

Principales hitos del proyecto

Resumen de hitos	Fecha Estimada
Inicio de Proyecto	vie 15-12-17
Aprobación PDT	mié 10-01-18
Requisitos del Software	vie 12-01-18
Entrega de Informe Final de Estudio de Mercado	mar 27-02-18
Alistamiento de infraestructura	jue 24-05-18
Pruebas	jue 14-06-18
Aprobación del cliente (ISMOCOL)	vie 06-07-18
Capacitación	lun 03-09-18
Fin del Proyecto	lun 03-09-18

Presupuesto estimado:

La inversión total del proyecto tiene un costo estimado de \$ 335.515.787 pesos, partiendo de una línea base de costos de \$ 299.567.667 pesos, con unas reservas de gestión del 12% (\$35.948.120)

Descripción de roles de los interesados

Stakeholder(s)	Rol
Gerente general	Aprueba el proyecto y el presupuesto, recibe información sobre el estado del proyecto cada ocho días en reunión programada, proporciona una dirección estratégica del proyecto, revisa los costos.
Gerente de proyecto	Junto con el equipo del proyecto, selecciona, planifica, ejecuta y controla las diferentes fases del proyecto, verificar el cumplimiento del cronograma y realizar el cierre del proyecto, coordina actividades para asegurar una difusión oportuna de la información del proyecto, realiza los contactos con consultores externos, monitorea las actividades del proyecto, genera los informes del estado del proyecto, identifica los riesgos y desarrolla de planes para mitigarlos.
Vendor ERP	Es el encargado de implantar la ERP, realizar las pruebas de funcionalidad, capacita a los usuarios finales, realizar el mantenimiento y actualización del software.
Administración	Gestionar y controlar las inversiones y adquisiciones de la empresa, relacionas con el Proyecto.
Coordinación de planeación	Estará encargado del control del proyecto en todas sus fases, emisión de reportes, realización del <i>dashboard</i> y programación de reuniones.
Coordinador de calidad	Realizará las evaluaciones técnicas para la selección del software, de la misma forma dará por aceptado las pruebas funcionales que realice el vendor después de la implantación de la herramienta.
Líder de Proyecto Ecopetrol	Es un interesado externo del Proyecto, el cual recibirá comunicación mensual sobre el avance del mismo.
Usuarios finales	Personal de diferentes áreas de la empresa que recibirán la capacitación por parte del vendor para el buen uso de la herramienta.

Decisiones del personal:

Las decisiones serán discutidas y tomadas por el gerente del proyecto apoyado en el equipo de proyecto, para este caso en particular con personal del área de planeación, administración y se tendrá el apoyo cuando se requiera del coordinador de calidad.

Gestión del presupuesto y varianza:

El presupuesto para el proyecto será asignado por parte del gerente general de la empresa. Con estos recursos, el gerente del proyecto designará los recursos de compra de software, pago de nómina y gastos administrativos.

Decisiones técnicas:

El equipo del proyecto recibirá asesorías técnicas por parte de personal de la empresa que conocen del tema sobre el software requerido, como por ejemplo los ingenieros de sistemas, programadores y caracterizadores.

Resolución de conflictos:

El gerente del proyecto juega un papel fundamental en la solución de los conflictos que se presenten durante la ejecución del proyecto. Por esta razón, de manera objetiva y utilizando sus atributos de líder debe encontrar el momento adecuado y la manera de persuadir a los involucrados para lograr una comunicación asertiva. Además será el responsable de determinar qué tipo de solución se debe proponer para manejar situaciones de conflicto, de tal manera que no tenga afectación negativa en el desarrollo del proyecto. Como parte de la resolución es muy importante establecer reglas entre los miembros del equipo, normas para el grupo de proyecto e implementar buenas prácticas de la gestión de proyectos (definición de roles y planificación de las comunicaciones).

Si un conflicto crece, el DP debe ayudar a generar una resolución satisfactoria, debe tratarse lo antes posible y de manera privada, usando un enfoque directo y colaborativo. Si el conflicto que causa los problemas continua, se pueden usar procedimientos formales, incluyendo acciones disciplinarias.

Revisó**Aprobó**

 Carlos Patiño

Director de Proyecto

 Fecha

 Alvaro Escobar

Gerente General

 Fecha
5.2.2. Actas de cierre de proyecto o fase (Informe Final del Proyecto).

El objetivo principal es mostrar a la gerencia un resumen general de las actividades desarrolladas durante el ciclo de vida del proyecto, resaltando los logros y documentando las lecciones aprendidas, para que sirvan de referencia en experiencias futuras. El contenido del informe final debe estructurarse de acuerdo al siguiente índice:

1. Introducción.
2. Resumen general de ejecución de los trabajos.
 - 2.1. Compras (Información relacionada con el proceso de compras del software ERP).
 - 2.2. Instalación y puesta en marcha del software.
 - 2.3. Administrativas (señalar contratos adicionales celebrados, estadísticas de reuniones celebradas entre los interesados).
 - 2.4. Estrategia general empleada.
 - 2.5. Organización utilizada para el desarrollo del Proyecto.
 - 2.6. Resumen de problemas y acciones correctivas implementadas.
 - 2.7. Cuadro general de avance.
 - 2.8. Curva “S” de avance general.
 - 2.9. Histograma horas hombre general.
3. Programación y control.
 - 3.1. Bases o supuestos utilizados para elaborar el cronograma.
 - 3.2. Resumen de las reprogramaciones realizadas y sus causas (si aplica).
 - 3.3. Estructura de división del trabajo.
 - 3.4. Resumen de la evolución de la ruta crítica.
 - 3.5. Resumen de los trabajos adicionales ejecutados o los cambios realizados.
 - 3.6. Diagrama de barras (ejecutado vs. programado).
 - 3.7. Cuadro básico. “% Avance Programado vs. Ejecutado”.

- 3.8. Curvas “S” de los niveles de programación.
- 3.9. Programas detallado de actividades ejecutadas.
- 4. Materiales y equipos.
 - 4.1. Resumen materiales y equipos utilizados.
- 5. Costos.
 - 5.1. Flujo de desembolsos programado y real.
 - 5.2. Relación de costos adicionales.
 - 5.3. Costo reales organizados por los niveles de programación.
 - 5.4. Costo real de los equipos utilizados.
- 6. HSE (Salud, seguridad y medio ambiente).
 - 6.1. Objetivos y metas.
 - 6.2. Trabajos ejecutados.
 - 6.3. Actividades realizadas y valoración de riesgo.
 - 6.4. Balance y análisis de indicadores HSE.
- 7. Control de calidad.
 - 7.1 Anexos informe de gestión QA/QC.
 - 7.2 Registro de lecciones aprendidas del proyecto.
- 8. Impacto social.
 - 8.1 Empleos y % participación personal de la región por mes.
 - 8.2. Impuestos.
 - 8.3. Compras nacionales y locales.
- 9. Conclusiones y recomendaciones.
- 10. Reseña fotográfica histórica de la ejecución de los trabajos.

6. Planes de gestión

6.1. Plan de Gestión del Alcance

La gestión del alcance es responsabilidad del director del proyecto. Para el alcance la línea base es la EDT, diccionario de la EDT y el enunciado del alcance del proyecto. El director del proyecto junto con su equipo de trabajo e interesados debe aprobar la información para medir el proyecto como son las listas de verificación, calidad y desempeño laboral.

Cuando hay una solicitud de cambio de alcance, la EDT junto con el enunciado del alcance del proyecto, pueden ayudar a determinar si la solicitud está dentro del alcance planificado del proyecto. El coordinador, su equipo o los interesados podrán proponer cambios en el alcance, que deberán ser aprobados por el gerente de la empresa y junto con el equipo del proyecto deberá evaluar el efecto del cambio del alcance en el calendario actual; si hay un cambio relevante en la programación actual del proyecto, el gerente podrá solicitar que el nuevo cronograma sea la nueva línea base de tiempo. Todas las solicitudes de cambio deben ser presentadas al coordinador del proyecto mediante un documento escrito de solicitud de cambio del alcance. Posteriormente el coordinador revisa y decide si acepta o no el cambio de alcance del proyecto; si acepta el cambio, convoca a una reunión de solicitud de cambio de alcance del proyecto junto con el equipo del proyecto y el gerente de la empresa para realizar una evaluación del impacto del cambio. Si se acepta un cambio en el alcance se debe crear un documento donde se acepte formalmente el cambio mediante la firma del control de cambio por parte del gerente. Posteriormente se deben actualizar todos los documentos del proyecto y comunicar el cambio de alcance a todos los miembros del equipo de proyecto y a los interesados.

Los cambios en el alcance serán identificados y clasificados empleando una matriz de trazabilidad, comprobando si los desvíos en el alcance comparados con la línea base son significativos como para aplicar acciones correctivas (análisis de variación).

Los cambios en el alcance serán integrados al proyecto mediante el control integrado de cambios y estos una vez aprobados, pueden dar lugar a una reprogramación de actividades.

Estructura de desglose de trabajo (EDT)

Muestra la estructura jerárquica orientada al trabajo realizado por el equipo del proyecto para lograr los objetivos del mismo y crear los entregables requeridos. Esta herramienta contribuye en la planificación de las actividades del proyecto debido a su capacidad para organizar y definir el alcance total del proyecto.

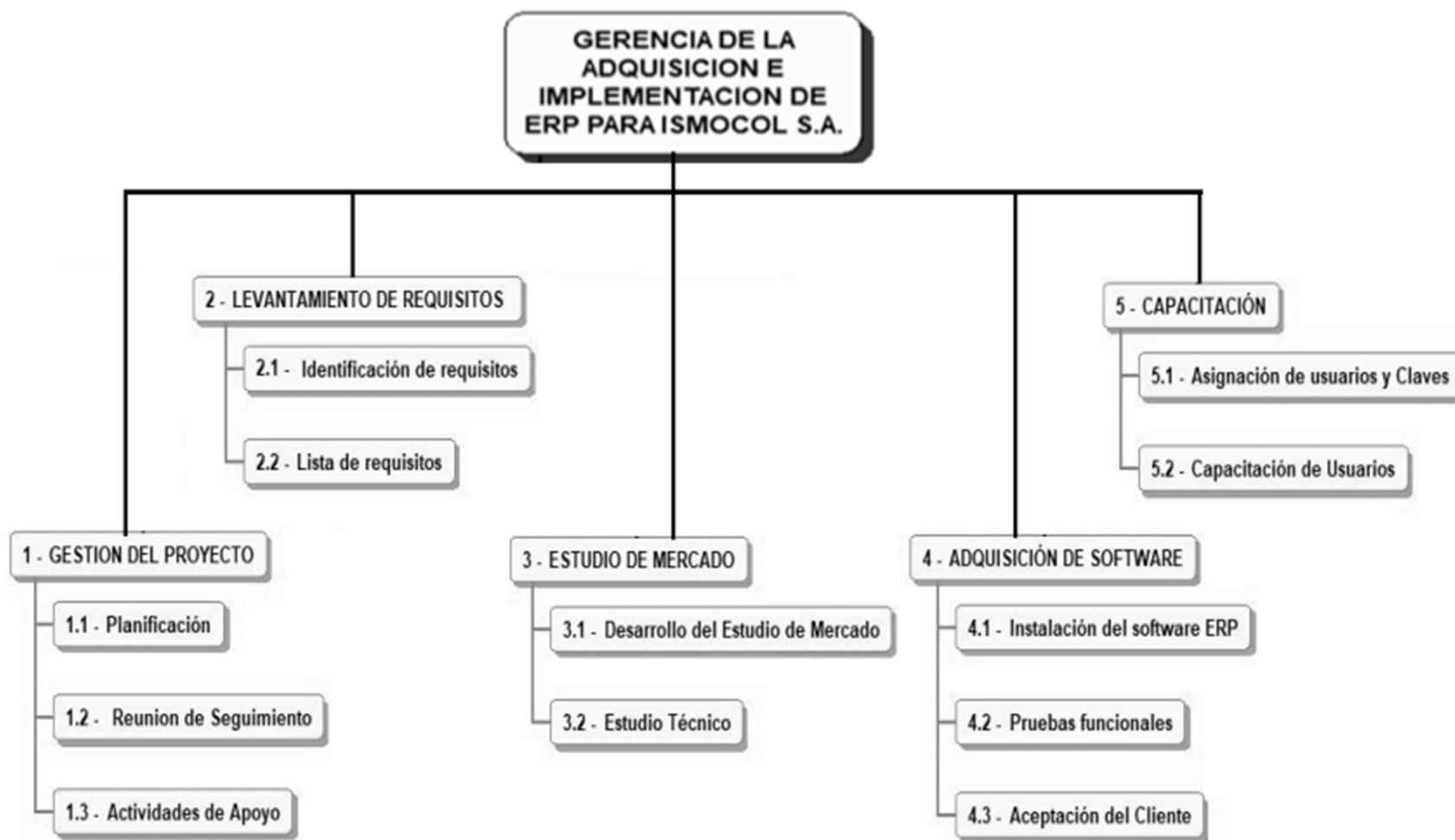


Figura 15, Estructura de desglose de trabajo (EDT)

Construcción del autor.

6.1.1. Línea Base del Alcance.

Justificación

En los últimos proyectos ejecutados por la empresa se vienen presentando una serie de desviaciones, evidenciando la falta de una herramienta de apoyo que facilite la finalización de los procesos de facturación, cierre y reclamaciones de los proyectos para disminuir la probabilidad que se materialicen los riesgos asociados a la mala gestión durante estos procesos.

El proyecto “GERENCIA DE LA ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE ERP PARA ISMOCOL S.A.” está centrado en encontrar un software de sistema de planeación de recursos empresariales (ERP) para implementarlo y obtener un mejor seguimiento y control de los procesos llevados a cabo durante la ejecución de obras por parte de la empresa ISMOCOL S.A. contribuyendo al crecimiento y fortalecimiento de la organización para que sea más competitiva y eficiente en su ramo. Esto implica:

Encontrar en el mercado un software que se adapte a las políticas de calidad de la organización, con capacidad para manejar grandes volúmenes de información y que cuente con las siguientes características:

- Eficiencia en la ejecución de las tareas.
- Capacidad para almacenar gran cantidad de información.
- A la medida, es decir que cubra todas las necesidades de la empresa en materia de procesamiento de datos.

Descripción del alcance de los entregables

2. Gestión del proyecto:

Este entregable del proyecto engloba las actividades de planificación y monitoreo de todas las tareas a ejecutar durante el desarrollo del proyecto para garantizar el cumplimiento del alcance, el tiempo de ejecución de las actividades según el cronograma y costos estipulados.

3. Levantamiento de requisitos:

Durante esta etapa se realiza la identificación de los requisitos necesarios para que el software ERP satisfaga las necesidades de la organización.

4. Estudio de mercado:

Elaborar un informe de estudio de mercado que muestre a la gerencia de montajes de ISMOCOL.S.A. los principales proveedores de ERP en Colombia, precios de implementación de

acuerdo al nivel de personalización y las ventajas que proporciona la herramienta tecnológica a los procesos de gestión que se llevan a cabo en la organización, además realizar un estudio de la población dentro de la organización que hará uso de la herramienta tecnológica, determinando los roles de los trabajadores en el sistema y los entregables afectados, dimensionando las necesidades existentes en cuanto a manejo de los procesos administrativos y documentales.

5. Adquisición de software:

En esta etapa del proyecto se desarrollarán actividades de Instalación del software ERP, Pruebas funcionales y Aceptación del Cliente.

6. Capacitación:

Durante esta etapa del proyecto está previsto que el vendedor capacite a los usuarios finales, los certifique y posteriormente asigne las claves para dar inicio a la implementación del software ERP dentro de la organización.

Criterios de aceptación

La aceptación final de cada uno de los entregables del proyecto estará fundamentada en el juicio de expertos de acuerdo a los criterios de los especialistas en cada área. Cada miembro del equipo de trabajo responsable del completamiento de las etapas del proyecto emitirá un informe con los resultados obtenidos luego de la ejecución de las actividades que completan cada entregable, este informe será evaluado por todo el equipo incluyendo al gerente de proyecto, y se dará el aval para informar a la gerencia el completamiento del entregable.

Entregables

- Planificar y monitorear todas las tareas a ejecutar durante el desarrollo del proyecto para garantizar el cumplimiento del alcance, tiempo de ejecución y los costos estipulados para desarrollar en proyecto.
- Realizar un informe de estudio de mercado para mostrar a la gerencia de montajes de ISMOCOL S.A. las alternativas que ofrece el mercado colombiano en cuanto a software ERP se refiere.
- Adquirir el software ERP de acuerdo a las indicaciones de la gerencia de montajes de ISMOCOL, realizar la instalación, pruebas funcionales y posterior puesta en marcha.
- Capacitar a los usuarios que van a hacer uso de la herramienta, asignar las claves y certificarlos para dar inicio a la implementación del software ERP dentro de la organización.

Exclusiones del proyecto

- No se realizarán cambios a los procesos empresariales actuales.
- El proyecto “GERENCIA DE LA ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE ERP PARA ISMOCOL S.A.” forma parte de un plan piloto que será desarrollado en la base Acacias. Contemplando exclusivamente la implementación de la nueva herramienta en esta base según lo programado y presupuestado. Una vez esté en marcha el software, la Gerencia determinará cuál es la siguiente base donde se implementará el software ERP como parte del plan de integración del sistema dentro de la organización.

Restricciones

- El presupuesto destinado por ISMOCOL S.A. para la adquisición del software ERP es de \$90.000.000 de pesos.
- La puesta en marcha de la herramienta tecnológica no debe exceder los 9 meses, a partir de la firma del acta de inicio del proyecto.
- El proyecto debe adaptarse a la infraestructura existente dispuesta por la organización para desarrollar el proyecto.

Supuestos

- Se cuenta con la disposición por parte de los empleados para la implementación de nuevas tecnologías en la organización. Podría darse el caso de que estos presenten resistencia al cambio debido a que han venido realizando los procesos de documentación y almacenamiento de datos mediante programas con los que están familiarizados. Para contrarrestar esta situación se tiene previstos realizar una serie de capacitaciones (gestión TIC) para motivar e involucrar al personal en el manejo de la nueva plataforma.
- Adicional al dinero destinado por la organización para adquirir el software ERP, se debe contar con los recursos suficientes que garanticen la ejecución de todas las actividades, porque la falta de presupuesto puede impactar de manera negativa la ejecución del Proyecto, afectando la consecución de los objetivos.

6.1.2. Matriz de trazabilidad de requisitos.

Mediante esta matriz, se establecen los responsables y principales requerimientos para la liberación y aprobación de los componentes del software ERP.

Tabla 17, Matriz de trazabilidad de requisitos

Identificación	Identificación Asociada	Descripción del Requisito	Responsable	Entregable EDT/ WBS	Estado Actual	Fecha Estado
01	1.0	Certificado de Software licenciado (ley 603-2000)	vendor	1.4.1		
02	2.0	Entrega de manual de operaciones en español	vendor	1.4.1		
03	3.0	Pruebas de precomisionamiento	vendor	1.4.1		
	3.1	Registro pruebas FAT	vendor	1.4.1		
04	4.0	Pruebas de comisionamiento	vendor	1.4.1		
	4.1	Certificado de lógica de control	vendor	1.4.1		
	4.2	Certificado de pantalla de despliegues gráficos	vendor	1.4.1		
	4.3	Certificado de funcionamiento de software	vendor	1.4.1		
05	5.0	Registro de capacitación personal	vendor	1.5.2		
06	6.0	Acta de aceptación del software	Ismocol	1.4.3		

Construcción del autor.

6.1.3. Diccionario de la EDT.

El diccionario de la EDT (Ver anexo 1), proporciona información detallada sobre los entregables, actividades y programación de cada uno de los componentes del Proyecto; Código de Paquete de trabajo, nombre del paquete de trabajo, descripción del trabajo, supuestos, restricciones, hitos del cronograma, recursos necesarios, estimación de costos, requisitos de calidad y criterios de aceptación.

6.2. Plan de gestión del cronograma

Objetivo

Establecer los lineamientos técnicos y los parámetros a ser desarrollados y aplicados para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, el desarrollo de actividades, estudios,

compras, construcción y puesta en marcha, con el fin de asegurar el control sobre el avance de los trabajos y tomar acciones preventivas o correctivas sobre las desviaciones que afecten el proyecto.

La gestión del cronograma abarca los procesos necesarios para garantizar la terminación del proyecto dentro de los parámetros de alcance, tiempo y costos exigidos por la gerencia de montajes de ISMOCOL S.A. para desarrollar el proyecto. Este plan de gestión describe los pasos para gestionar el cronograma del proyecto durante su ejecución. Teniendo en cuenta una serie de actividades como son las entradas, herramientas y técnicas y salidas del proceso.

Con el desarrollo de este trabajo se pretende obtener un software ERP que cumpla con las especificaciones dadas y satisfaga la necesidad de la empresa ISMOCOL S.A. definiendo y utilizando una estructura para el plan de gestión de costos del proyecto, adaptado a partir de los lineamientos del PMBOK, procurando que los procesos aplicados permitan controlar el costo durante toda la ejecución del proyecto, generando beneficios en materia de involucrados, costo, tiempo y alcance.

Metodología y herramientas de programación

El desempeño del proyecto debe ser monitoreado y medido regularmente para identificar variaciones con respecto a lo planificado, para ello se incluyen actividades inherentes al seguimiento, monitoreo y control del cronograma del proyecto, esto involucra la toma de acciones preventivas para anticiparse a los posibles problemas con el fin de que el proyecto llegue a buen término y se puedan corregir oportunamente las desviaciones.

El cronograma debe elaborarse utilizando el método de programación del camino crítico (ruta crítica) para obtener como producto final una red de tiempos la cual debe contener además de los hitos intermedios de entregas parciales en el proyecto, dos (2) hitos, una actividad de apertura (Inicio del Proyecto) y una actividad de cierre (fin del proyecto), es decir que no existan caminos abiertos (cadenas de actividades que no estén enlazadas con el principio o final total del proyecto) y la ruta(s) crítica(s) permitirá(n) evaluar el tiempo de duración del contrato. Para el cálculo de la red debe utilizarse Microsoft Project versión 10.

El porcentaje de peso para las actividades del PDT se definirá con el equipo de proyecto en función del esfuerzo de trabajo (HH), presupuesto de los paquetes de trabajo y/o juicio de expertos y quedarán registrados en los cuadros de control.

Las fechas de inicio y finalización tempranas y tardías indican los períodos dentro de los cuales deberían programarse las actividades del cronograma, dadas las duraciones de las actividades, los adelantos, los retrasos y demás restricciones.

Criterios Básicos Para Ponderar El Avance De Los Trabajos

Los factores de peso correspondientes a los niveles de programación que conforman el proyecto se establecerán de acuerdo a la ejecución de las actividades, dando avance por cantidades de obra ejecutadas con relación a las cantidades estimadas a la fecha de corte.

Contenido del cronograma y línea Base

El Cronograma como mínimo debe tener la siguiente información:

- Estructura de trabajo hasta el nivel de actividades por paquetes de trabajo.
- Nombre de las actividades.
- Duración de las actividades.
- Peso de las actividades.
- Fechas programadas (comienzo, fin) de ejecución.
- Holguras.
- Relaciones lógicas: precedencias, secuencias, tipos de relación y demoras (cuando apliquen).
- Hitos relevantes de control e hitos de entregas parciales en la fase de construcción y puesta en marcha.
- Calendarios utilizados.
- Ruta crítica.
- Diagrama de Gantt.
- Curvas “S”.
- Histogramas de recursos.

El cronograma realizado por el equipo del proyecto es enviado por el líder del proyecto a la gerencia de montajes de ISMOCOL S.A. para su aprobación. Una vez aprobado se iniciara el control y monitoreo del desarrollo de las actividades del proyecto a través del cronograma.

Documentos

Como producto del procesamiento sistematizado de los datos deben obtenerse los siguientes documentos:

Tabla 18, Documentos producto del procesamiento sistematizado de los datos

Ítem	Documento
1	Diagrama de barras a escala de tiempos, general, organizado por los niveles de programación establecidos para el proyecto.
2	Diagrama de barras ruta crítica.
3	Listado de recursos (mano de obra y equipos) organizado por los niveles de programación establecidos para el proyecto.

Construcción del autor.

Actualización

La red de tiempos deberá actualizarse mínimo en forma semanal. La actualización implica el procesamiento de los datos reales sobre iniciación/terminación/duración faltante de las actividades, y el avance de progreso físico y de recursos.

Utilización

La red de tiempos permite evaluar la programación del trabajo desde los puntos de vista de ubicación en el tiempo de las actividades, alcance del trabajo programado, lógica de ejecución y criticidad de las actividades. En la etapa de ejecución de las actividades, la actualización de la red permiten evaluar en el tiempo el desarrollo de los trabajos, controlar el cumplimiento de plazos y definir la conservación o aparición de actividades críticas.

Curva de Progreso Físico

Representar gráficamente el avance acumulado programado y acumulado ejecutado de los niveles de programación establecidos. La curva de progreso físico o curva "S" se elabora con los datos de avance acumulado programado, ejecutado y proyectado, para cada período de los niveles de programación establecidos. Los datos numéricos que se utilizan para el trazado de la curva son los mismos que se obtienen al totalizar los programas básicos correspondientes.

La curva de progreso físico deberá actualizarse como mínimo en forma semanal. La actualización implica el trazado progresivo de una curva cuya abscisa indica el período y la ordenada el porcentaje acumulado de avance alcanzado.

La curva de progreso físico permite realizar una evaluación visual rápida de la programación y ejecución de un trabajo desde el punto de vista de los porcentajes de avance programados y alcanzados en los niveles de programación establecidos.

Reportes Periódicos

El seguimiento y control del Proyecto deberá evidenciarse con la emisión de reportes según se indica en el siguiente cuadro:

Tabla 19, Informes de seguimiento

Ítem	Qué		Cuándo	Ejecución	Costos	Compras	Logística
1	Reporte diario		Diario	X			
2	Informe Avance	Semanal de	Semanal	X		X	X
3	Informe Avance	Mensual de	Mensual	X	X		
4	Informe Final del Proyecto		5 días después de finalizar	X	X		

Construcción del autor.

- **Duración de las liberaciones y de las iteraciones:** Habrá 6 reuniones para entrega de liberaciones e iteraciones debido a la corta duración del proyecto, distribuidas así:

Entregables en cada iteración:

- Estudio de mercado
 - Selección y adquisición de un software ERP.
 - Instalación y pruebas funcionales.
 - Capacitación de usuarios.
- **Nivel de exactitud en las estimaciones:** Las estimaciones del costo de las actividades del proyecto, se ajustarán a un redondeo de datos según una precisión establecida de (\$100, \$1.000, unidades de mil cerradas) dependiendo del alcance de las actividades.

- **Unidades de medida:** Todas las unidades que se utilizaran en las mediciones “como son días y meses de trabajo del personal” se tendrán en cuenta para cada uno de los recursos.
- **Enlaces con los procedimientos de la organización:** El componente de la EDT que se utiliza para la contabilidad de los costos del proyecto se denomina cuenta de control (CA), A cada cuenta de control se le asigna un código único o un número de cuenta vinculado directamente con el sistema de control de la organización que ejecuta el proyecto.
- **Mantenimiento del modelo de programación del proyecto:** durante la ejecución del proyecto, se evaluará el avance de acuerdo al cronograma, esto como herramienta para registrar y controlar el estado del mismo.

Con esta opción se debe evaluar si ¿las actividades han sido ejecutadas de acuerdo al plan?, se debe verificar si ¿se han adicionado actividades no planeadas?, ¿si el equipo del proyecto cumple con las estimaciones en cada actividad?

Esta herramienta nos permite identificar si el proyecto está adelantado, a tiempo, o retrasado.

Algunos proyectos llegan a utilizar herramientas de software que generan reportes muy útiles, pero una simple inspección al plan de trabajo y las asignaciones del equipo son un buen indicador.

- **Umbral de control:** los umbrales de variación del proyecto, se definen en términos de **días por personas** en puntos de tiempo designados durante el proyecto.

Para medir el desempeño del proyecto, se utiliza la técnica del valor ganado ya que permite controlar la ejecución de un proyecto a través de su presupuesto y de su calendario de ejecución.

Reuniones

Se deben organizar reuniones de seguimiento y control con una periodicidad semanal en las cuales participen los miembros del equipo de proyecto, sin faltar la presencia del encargado de programación y control. Dentro de la reunión debe hacerse referencia al porcentaje programado contra el ejecutado, se revisarán avances, desviaciones, causas de atraso, revisión del plan para los próximos 15 días, análisis de la proyección de terminación del proyecto e hitos según el

cronograma actualizado. De este análisis surgirán los planes de acción para recuperación de atrasos y cierre de desvíos, si los hubiere, los cuales deben reflejarse en el PDT actualizado para verificar la efectividad de dichos planes. De esta reunión se elaborará un acta, la cual debe estar firmada por cada uno de los participantes. Mediante los informes y reuniones es que se puede controlar el cronograma del proyecto.

Cuando se presente una solicitud de cambio en el cronograma, este será realizado por el equipo del proyecto y si fuera el caso, se hace reprogramación de las actividades.

Sistema de información

Todos los informes y respaldos que arroje el sistema en los diferentes periodos de corte pautados, deberán tener una copia dura firmada por sus responsables, adicionalmente se debe contar con sistema de respaldo adecuado y deberán contemplarse los planes de contingencia frente a fallas operativas, de la misma forma se debe garantizar que la información contenida en él mismo, sea procesada y aprobada por el Director de proyecto. En este sentido se deberá implementar los niveles de seguridad y autorización necesarios.

6.2.1. Listado de actividades con estimación de duraciones esperadas.

Describe las actividades que conforman los paquetes de trabajo y muestra las duraciones estimadas que forman parte de la línea base del cronograma. Según esta estimación el proyecto se ejecutará en 180 días. Ver anexo 2 (Listado de actividades del proyecto).

Estimar la duración de las actividades: herramientas y técnicas.

Dentro de las ocho técnicas y herramientas que pone a disposición la guía del PMBOK a sus usuarios, se han considerado dos técnicas para llevar a cabo en nuestro proyecto:

Para estimar la duración de las actividades se recurrió en primera medida al juicio de expertos para la toma de decisiones en grupo, que lo integra el director del proyecto y el equipo del proyecto, los cuales deben tener experiencia en desarrollo, gestión y control de organigrama, experiencia en estimaciones y están familiarizados con las actividades a realizar. Incluir a los miembros del equipo en el proceso de estimación aumenta la probabilidad de aprobar el cronograma resultante. En este aspecto, el director del proyecto debe:

- Suministrar al equipo la información suficiente para estimar adecuadamente cada actividad.
- Definir con el equipo el nivel de detalle de los estimados.
- Evitar el relleno: esta práctica le quita credibilidad al director del proyecto de desarrollar un cronograma realista.

Como segunda técnica empleamos la estimación basada en tres valores, el cual ayuda a definir un rango aproximado de duración de la actividad:

Más probable (M): esta estimación se basa en la duración de la actividad.

Optimista (O): estima la duración de la actividad sobre la base del análisis del mejor escenario para esa actividad.

Pesimista (P): estima la duración de la actividad sobre la base del análisis del peor escenario para esa actividad, de los estimados de la actividad y del estimado general del proyecto.

Con esta técnica, el director del proyecto puede entender mejor las posibles variaciones.

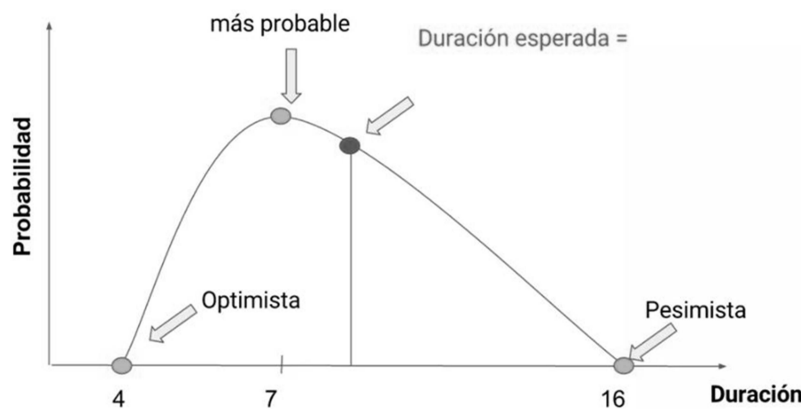


Figura 16, Estimación basada en tres valores

Fuente: <https://todopmp.com>

La fórmula empleada para calcular la duración esperada de la actividad es la siguiente:

$$\frac{P + 4M + O}{6}$$

Esta fórmula corresponde a la distribución beta (promedio ponderado) y deriva de la evaluación PERT, la cual da mayor consideración al estimado más probable. La distribución beta se considera la más precisa con respecto a otros métodos de distribución triangular.

6.2.2. Línea base de tiempo – Diagrama de Gantt.

Este diagrama permite definir, de una manera gráfica, práctica y sistemática, la duración de las distintas actividades que deben ejecutarse para completar de forma exitosa el proyecto. Según la estimación del cronograma en *MS Project*, el proyecto tendrá una duración de 180 días, iniciando el 15 de diciembre de 2017 y finalizando el 03 de septiembre de 2018. Ver anexo 3 (Línea base del Cronograma – Diagrama de Gantt).

6.2.3. Diagrama de Red.

El diagrama de red es una forma gráfica de representar la secuencia y la dependencia de las tareas, además de la ruta crítica del proyecto. Igual que el diagrama de Gantt permite definir, de una manera gráfica, práctica y sistemática, la duración de las distintas actividades que deben ejecutarse para completar de forma exitosa el proyecto, ver anexo 4 (diagrama de red, producto de la programación en Ms Project).

6.2.4. Cronograma – Diagrama de Gantt (Diagrama Ruta crítica).

Este diagrama muestra de manera gráfica, práctica y sistemática, la duración de todas las actividades, resaltando las tareas críticas con la finalidad de alertar para que se tomen los correctivos y evitar que se materialicen riesgos que pongan en peligro el éxito del proyecto, ver anexo 5 (Diagrama de Gantt - ruta crítica).

Las siguientes actividades forman parte de la ruta crítica:

Tabla 20, Actividades de la ruta crítica.

ID	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
4	2.1.1	Elaborar el plan de trabajo del proyecto (cronograma)	10 días	vie 15-12-17	vie 29-12-17
5	2.1.2	Establecer criterios de aceptación	3 días	mar 02-01-18	jue 04-01-18
6	2.1.3	Determinar requerimientos	3 días	vie 05-01-18	mié 10-01-18
33	2.3.1	Gestión TIC (Capacitaciones a miembros del equipo de proyecto)	16 días	lun 15-01-18	lun 05-02-18
34	2.3.2	Gestión TIC (Certificación de Capacitaciones)	2 días	mar 06-02-18	mié 07-02-18
41	4.1.1	Recoger información en el mercado (Proveedores ERP)	8 días	jue 08-02-18	lun 19-02-18
43	4.1.3	Realizar informe Final de estudio de mercado	6 días	mar 20-02-18	mar 27-02-18
46	4.2.1	Demostración de la viabilidad técnica y la disponibilidad de los recursos humanos, materiales, administrativos y financieros	10 días	mié 28-02-18	mar 13-03-18
47	4.2.2	Corroboración de las ventajas desde el punto de vista financiero, económico, social o ambiental	10 días	mié 14-03-18	mié 28-03-18
48	4.2.3	Seleccionar proveedor	2 días	lun 02-04-18	mar 03-04-18
51	5.1.1	Revisión del hardware	4 días	vie 06-04-18	mié 11-04-18

54	5.1.4	Instalar el nuevo Software (montar sala piloto)	20 días	jue 26-04-18	jue 24-05-18
57	5.2.1	Ejecución	4 días	jue 24-05-18	mié 30-05-18
58	5.2.2	Validación y corrección de errores	15 días	mié 30-05-18	mié 20-06-18
59	5.2.3	Integración de datos	10 días	mié 20-06-18	mié 04-07-18
62	5.3.1	Aceptación de términos y condiciones	2 días	mié 04-07-18	vie 06-07-18
66	6.1.1	Categorización de usuarios	5 días	vie 06-07-18	vie 13-07-18
69	6.2.2	Entrenamiento sala piloto	15 días	mar 24-07-18	lun 13-08-18
70	6.2.3	Certificación de capacitación	1 día	vie 31-08-18	lun 03-09-18

Construcción del autor.

6.2.5. Uso de recursos y nivelación de recursos.

El uso de recursos está representado mediante los histogramas de personal y Equipos. En ellos se muestra gráficamente la cantidad de recursos requeridos para la ejecución de las actividades durante los periodos (mensuales) de ejecución del proyecto. Ver anexo 6 histograma de personal y anexo 7 histograma de Equipos.

Durante el proceso de asignación de recursos a cada una de las actividades del proyecto se presentó sobreasignación en los siguientes recursos: gerente de proyecto, ingeniero I, ingeniero II, computador portátil, impresora/fotocopiadora, camioneta doble cabina, contenedor de oficinas y planta eléctrica 100 kva. De acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla (uso de recursos) extraída de MS Project.

Id	i	Nombre del recurso	Trabajo	Detalles	Semestre 1, 2018							Semestre 2, 2018	
					D	E	F	M	A	M	J	J	
		Sin asignar	0 horas	Trabajo									
		<i>Inicio de Proyecto</i>	0 horas	Trabajo									
		<i>Aprobación PDT</i>	0 horas	Trabajo									
		<i>Requisitos del Software</i>	0 horas	Trabajo									
		<i>Entrega de Informe Final de Estu</i>	0 horas	Trabajo									
		<i>Alistamiento de infraestructura</i>	0 horas	Trabajo									
		<i>Pruebas</i>	0 horas	Trabajo									
		<i>Aprobación del cliente (ISMOCOL</i>	0 horas	Trabajo									
		<i>Capacitación</i>	0 horas	Trabajo									
		<i>Fin del Proyecto</i>	0 horas	Trabajo									
1	⚙	Gerente de Proyecto	443,5 horas	Trabajo	80h	169,5h	26h	2h	138h	26h	2h		
2	⚙	INGENIERO I	667,5 horas	Trabajo	80h	169,5h	26h	18h	138h	26h	82h	128h	
3	⚙	INGENIERO II	2.378,5 horas	Trabajo		428,5h	278h	190h	486h	238h	374h	384h	
4		INSPECTOR HSE	0 horas	Trabajo									
5		SOFTWARE ERP	1 Software ERP	Trabajo (Software ERP)					0,85	0,15			
6		PAPELERIA	22,5 RESMA DE 500 H	Trabajo (RESMA DE 500 H)	1,5	3,91	2,89	2,2	4,05	1,5	3,78	2,67	
7		TONER FOTOCOPIADORA	1 RECARGA DE TONER	Trabajo (RECARGA DE TONER)					0,85	0,15			
8		TINTA DE IMPRESORA	0 CARTUCHO DE TINTA	Trabajo (CARTUCHO DE TINTA)									
9		AGUA	24,5 BOTELLON DE AGUA	Trabajo (BOTELLON DE AGUA)	1	3,34	3,46	2,2	4,05	1,5	4,45	4,5	
10	⚙	COMPUTADOR PORTATIL	3.528 horas	Trabajo	80h	712h	320h	216h	752h	280h	528h	640h	
11	⚙	IMPRESORA/FOTOCOPIADORA	1.336 horas	Trabajo	80h	176h	200h	152h	208h	184h	208h	128h	
12	⚙	CAMIONETA DOBLE CABINA	1.328 horas	Trabajo	80h	168h	200h	152h	208h	184h	208h	128h	
13		BUS HASTA 36 PASAJEROS	0 horas	Trabajo									
14	⚙	CONTENEDOR DE OFICINAS	1.328 horas	Trabajo	80h	168h	200h	152h	208h	184h	208h	128h	
15	⚙	PLANTA ELECTRICA 100 KVA	1.328 horas	Trabajo	80h	168h	200h	152h	208h	184h	208h	128h	

Figura 17, Uso de recursos

Construcción del autor.

Para nivelar y redistribuir los recursos, fue necesario ajustar la cantidad de trabajo asignado a los recursos con sobreasignación, dando como resultado 180 días para ejecutar las actividades del proyecto según el cronograma (tiempo total de ejecución).

6.3. Plan de gestión del costo

En este proceso se define cómo se han de estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto, teniendo como documento base el acta de constitución del proyecto junto con el plan de gestión del cronograma (elemento del plan para la dirección del proyecto, junto con el plan de gestión de riesgos). La planificación de gestión de costos se lleva a cabo en las etapas iniciales de planificación del proyecto y sirve de referencia para los procesos de gestión de costos, de manera que el desempeño de los procesos sea eficiente y coordinado.

Unidades de medida:

Tabla 21, Unidades de medida

Tipo de recursos	Unidades de Medida
Recurso personal	Costo /día
Recurso material o consumible	unidades
Recurso equipos o no consumibles	unidades

Construcción del autor.

Nivel de precisión:

El grado de redondeo se realizará hacia arriba.

Nivel de exactitud en las estimaciones:

Se especifica un rango aceptable de +/- 5%, que se utiliza para hacer estimaciones realistas sobre el costo y que puede contemplar un determinado monto para contingencias.

Enlaces con los procedimientos de la organización:

La estructura de desglose de trabajo es el marco de referencia para el plan de gestión de costos, permitiendo que haya coherencia con las estimaciones, los presupuestos y el control de los costos. El componente de la EDT que se usa para la contabilidad de los costos del proyecto se

denomina cuenta de control. A cada cuenta de control se le asigna un código o número vinculados directamente con el sistema de contabilidad con el área de contabilidad de la empresa.

Umbrales de control:

Para monitorear el desempeño del costo, se establece un valor acordado para la variación permitida antes de tomar medidas. La variación permitida será de +/-5% de costo planificado para el proyecto completo.

Enfoque de gestión de costos:

Los costos del proyecto serán administrados en el cuarto nivel de la estructura de desglose de trabajo (EDT), mediante el empleo de la herramienta MS Project 2016; donde se establecen los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto. Se asignan los recursos por actividad desde el nivel más bajo de segregación. Las estimaciones de costos de las actividades se detallan en los paquetes de trabajo.

6.3.1. Línea base de costos.

Este elemento nos permite establecer la ruta a seguir para realizar el proyecto y alcanzar sus objetivos. La definición de la línea base de costos permite determinar en cualquier momento si estamos siguiendo el plan o no, detectando si existen desviaciones, y así saber que tanto nos alejamos del cumplimiento de las metas u objetivos del proyecto, para proceder a tomar las acciones correctivas. De acuerdo a este presupuesto se requiere un monto de \$ 335.515.787 para la ejecución de las actividades del proyecto, este valor incluye 5% de reserva de contingencia y 12% de reserva de gestión, ver anexo 8 (Presupuesto del Proyecto - Línea base de costos).

6.3.2. Presupuesto por actividades.

El presupuesto extraído de cronograma elaborado en MS Project tiene un valor total de \$285.302.540, representando el costo directo de cada una de las actividades del proyecto, de acuerdo a los recursos dispuestos para la ejecución de los trabajos, ver anexo 9 (Presupuesto por Actividades).

6.3.3. Cost Breakdown Structure (CBS).

La CBS está construida con los costos directos del proyecto con un valor total de \$285.302.540, las reservas de contingencia y las reservas de gestión se ven reflejadas en el presupuesto del Proyecto (Línea base de costos) Anexo 8.

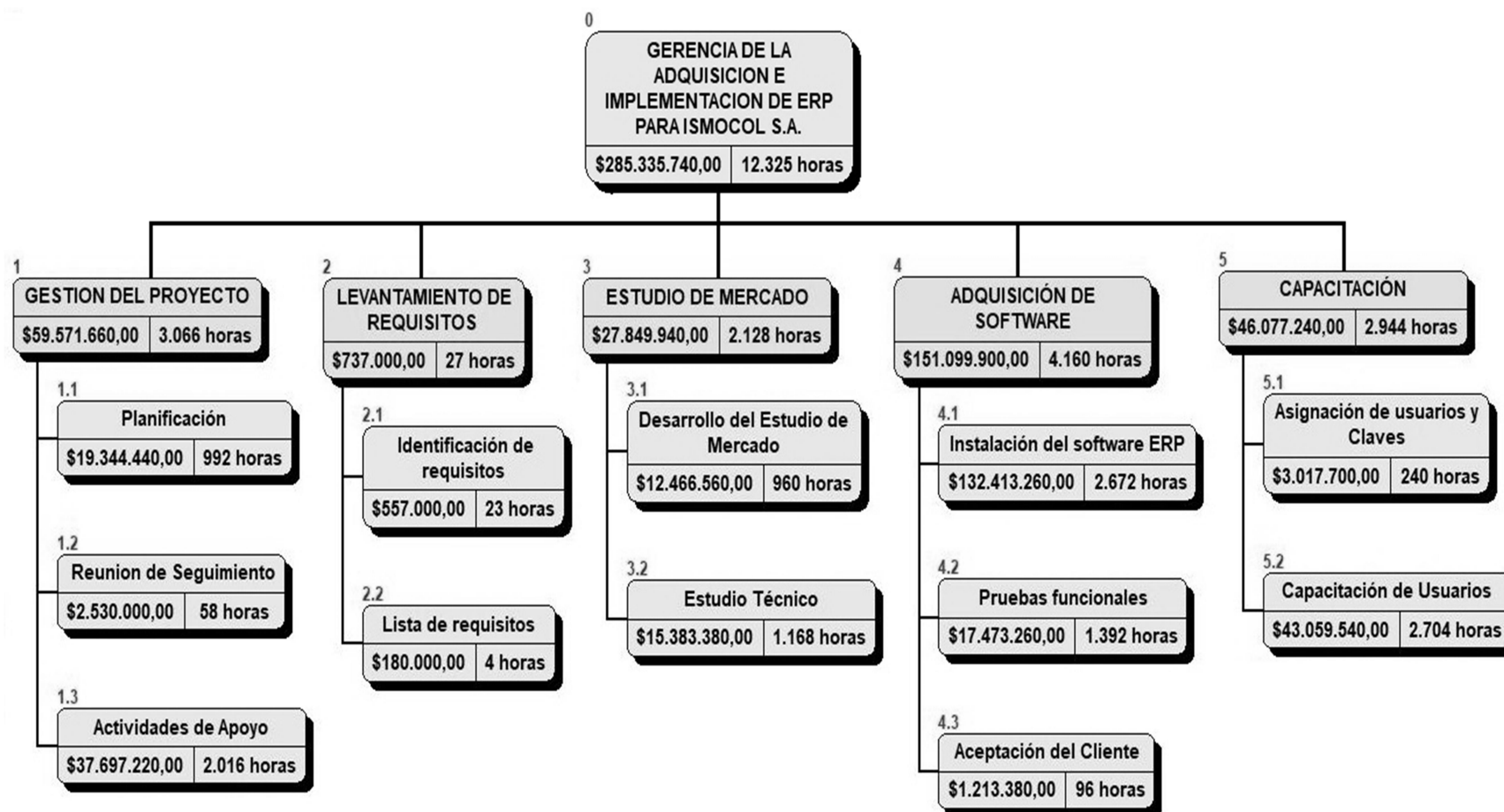


Figura 18, Cost Breakdown Structure (CBS).

Construcción del autor.

6.3.4. Indicadores de medición de desempeño.

La herramienta para evaluar el desempeño del proyecto durante su ejecución es la técnica del valor ganado EVM (*Earned value management*), la cual es utilizada para controlar la gestión integrada del alcance, la agenda y los costos.

Las siguientes cuatro mediciones se utilizarán para medir el desempeño de costos y cronograma del proyecto:

Términos en la gestión del valor ganado

En la siguiente tabla se muestra la descripción de los parámetros que intervienen en la gestión del valor ganado.

Tabla 22, Términos en la gestión del valor ganado: costos

EV	Valor ganado	<i>Earned value</i>
CV	Variación del costo	<i>Cost variance</i>
AC	Costo real	<i>Actual cost</i>
CPI	Índice de desempeño del costo	<i>Cost performance index</i>
EAC	Estimación a la conclusión	<i>Estimate at completion</i>
BAC	Presupuesto a la conclusión	<i>Budget at completion</i>
VAC	Variación a la conclusión	<i>Variance at completion</i>

Construcción del autor.

Variación del costo (CV): analiza los desvíos de costo del proyecto. Si la condición del proyecto está por encima o por debajo del presupuesto. Su fórmula es:

$$CV = EV - AC$$

Métrica:

Si CV es positivo (+), el proyecto es eficiente; gastos menores al presupuesto.

Si CV es negativo (-), el proyecto es ineficiente, gastos mayores al presupuesto.

El CV puede ser expresado como un porcentaje, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$CV\% = CV / EV$$

Índice de Desempeño del Costo (CPI): este es uno de los indicadores más importantes para medir la rentabilidad de un proyecto. Mide que tan eficientemente se están gastando los recursos del proyecto. Su fórmula es:

$$\text{CPI} = \text{EV} / \text{AC}$$

Métrica:

Si el CPI es mayor que uno (> 1), indica menos gasto con respecto al costo planificado.

Si el CPI es menor que uno (< 1), indica mayor gasto con respecto al costo planificado.

Estimado a la conclusión (EAC): esta proyección indica cuánto será el costo total del proyecto al finalizar. Su fórmula más común es:

$$\text{EAC} = \text{BAC} / \text{CPI}$$

Variación a la conclusión (VAC): esta proyección indica si el proyecto terminará por debajo o por encima del presupuesto. Su fórmula es:

$$\text{VAC} = \text{BAC} - \text{EAC}$$

Métrica:

Si el VAC es negativo (-), indicará sobrecosto en el presupuesto del proyecto.

Si el VAC es positivo (+), indicará que el gasto estará por debajo del presupuesto del proyecto.

Formato de los informes:

El líder del proyecto deberá incluir el informe de gestión de costos y cronograma en el informe semanal y mensual del estado del proyecto. Esta sección tendrá las métricas de valor ganado identificadas en el ítem anterior. Todas las variaciones de costos por fuera de los umbrales señalados en el plan de gestión de costos serán reportadas en la inclusión de las medidas correctivas que se han programado.

El informe contendrá una breve narrativa del estado de los costos del proyecto, principales indicadores de desempeño, efectos del cronograma en los costos del proyecto, comparativo de costo real vs costo planeado, premisas de pronósticos de costos, costos comprometidos, estado de cambios aprobados, curvas de progreso general, curvas de tendencias (facturación y ejecución) y valoración del trabajo ejecutado al corte.

En este informe se deberá identificar la causa de desviación en los costos (si existe) ya sea por diferencia en cantidades, precios de compra, estrategia de ejecución, retrasos en el cronograma o errores de estimación de cantidades.

El control y monitoreo de costos deberá incluir:

- Registro de los principales precios históricos y actuales del contrato.
- Análisis de tendencias.
- Control de cambios aprobados y análisis del impacto en el presupuesto.
- Potencial aumento o disminución de recursos.
- Indicadores de producción y de progreso.
- Valoración del trabajo ejecutado al corte
- Estado financiero del contrato: Valor inicial del contrato, valor adiciones al contrato.
- Indicadores de costo, costo ejecutado al corte, proyecciones, relación de cambios.

Procedimiento para el registro de costos del proyecto:

El equipo del proyecto emite un reporte semanal informando los entregables realizados y el porcentaje de avance. El programador se encarga de subir la información del equipo del proyecto en el cronograma, actualizando el proyecto en MS Project, si en esta etapa el costo del proyecto tiene una variación superior de +/-5% del total planeado, se necesitará emitir una solicitud de cambio la cual debe ser revisada y aprobada por el líder de proyecto y el gerente de la empresa. De esta manera se actualiza el estado del proyecto y se emite el informe semanal de desempeño del mismo.

Se deberá actualizar la CBS con los valores reales y con periodicidad semanal para todos los trabajos programados durante el proyecto. Se realizarán las proyecciones de los paquetes de trabajo que tengan ejecución a las fechas de corte, con el fin de evidenciar desviaciones positivas y/o negativas del contrato y su objetivo es comparar los valores programados vs los proyectados como apoyo para la toma de decisiones.

6.3.5. Aplicación técnica del valor ganado con curvas S avance.

Esta curva, representa el avance real respecto al planificado en un periodo acumulado hasta la fecha. Su objetivo es detectar las desviaciones existentes y tomar medidas para corregirlas.

Tabla 23, Tabla de valores para estructurar la curva “S”

Fecha de corte	Periodo (Semana)	PV		EV		AC	
		%	VLR	%	VLR	VLR	%
17-dic	1	0,5%	\$1.294.990	0,1%	\$147.929	\$119.827	0,0%
24-dic	2	2,7%	\$7.769.942	1,0%	\$2.853.025	\$5.135.446	1,8%
31-dic	3	4,5%	\$12.949.903	1,5%	\$4.279.538	\$5.135.446	1,8%
07-ene	4	6,9%	\$19.609.852	3,6%	\$10.270.891	\$14.265.127	5,0%
14-ene	5	8,4%	\$23.922.632	5,2%	\$14.835.732	\$20.256.480	7,1%
21-ene	6	12,9%	\$36.872.535	7,3%	\$20.827.085	\$26.247.834	9,2%
28-ene	7	17,5%	\$49.822.437	10,1%	\$28.815.557	\$40.798.263	14,3%
04-feb	8	22,0%	\$62.772.340	13,2%	\$37.659.935	\$49.927.945	17,5%
11-feb	9	25,5%	\$72.820.077	16,3%	\$46.504.314	\$61.054.744	21,4%
18-feb	10	27,5%	\$78.427.847	21,4%	\$61.054.744	\$68.187.307	23,9%
25-feb	11	28,9%	\$82.555.629	23,3%	\$66.475.492	\$73.322.753	25,7%
04-mar	12	30,6%	\$87.423.404	25,1%	\$71.610.938	\$77.887.593	27,3%
11-mar	13	32,6%	\$93.031.175	27,2%	\$77.602.291	\$85.020.157	29,8%
18-mar	14	34,6%	\$98.638.945	30,4%	\$86.731.972	\$92.865.977	32,6%
25-mar	15	36,1%	\$103.078.912	32,8%	\$93.579.233	\$98.885.860	34,7%
01-abr	16	37,3%	\$106.466.699	34,4%	\$98.144.074	\$104.991.335	36,8%
08-abr	17	40,2%	\$114.664.449	36,9%	\$105.276.637	\$109.670.296	38,4%
15-abr	18	42,2%	\$120.272.220	38,3%	\$109.270.873	\$114.434.849	40,1%
22-abr	19	44,1%	\$125.879.990	40,7%	\$116.118.134	\$120.454.732	42,2%
29-abr	20	45,7%	\$130.285.269				
06-may	21	50,2%	\$143.235.172				
13-may	22	54,7%	\$156.185.074				
20-may	23	59,3%	\$169.134.977				
27-may	24	63,2%	\$180.292.705				
03-jun	25	65,2%	\$185.900.476				
10-jun	26	67,1%	\$191.508.246				
17-jun	27	69,1%	\$197.116.016				
24-jun	28	71,1%	\$202.723.787				
01-jul	29	73,0%	\$208.273.745				
08-jul	30	75,0%	\$213.881.515				
15-jul	31	76,8%	\$219.211.787				
22-jul	32	76,9%	\$219.269.600				
29-jul	33	80,2%	\$228.947.339				
05-ago	34	84,5%	\$240.972.249				
12-ago	35	88,7%	\$252.997.158				
19-ago	36	91,6%	\$261.194.909				
26-ago	37	95,8%	\$273.219.818				
02-sept	38	99,8%	\$284.701.295				
09-sept	39	100,0%	\$285.302.540				
BAC	\$285.302.540,00						

Construcción del autor.

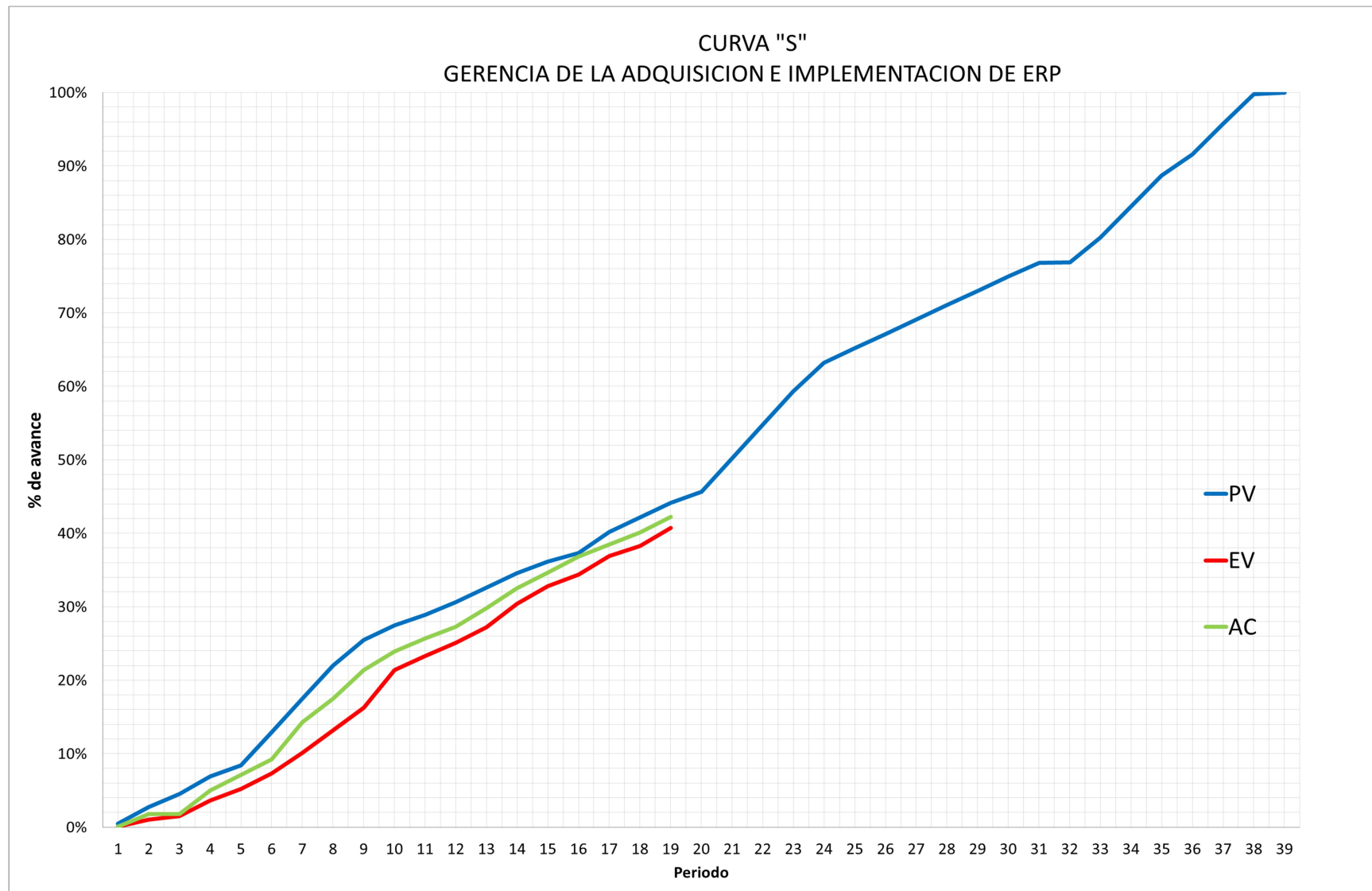


Figura 19, Curva “S” avance del proyecto

Construcción del autor.

Nota: la curva PV = valor planeado, se construyó con valores reales del cronograma ejecutado en MS Project, las curvas EV = valor ganado y AC = costo real, se construyeron con fines académicos (con valores irreales debido a que el proyecto no se ha ejecutado).

6.4. Plan de gestión de Calidad

6.4.1. Especificaciones técnicas de requerimientos.

Factor de calidad relevante:

Ejecución del proyecto de acuerdo a lo establecido en las líneas base de alcance, cronograma y Costos. Cumpliendo con los requerimientos establecidos en las normas: IEEE 1012-2016, IEEE 829-2008.

Definición del factor de calidad:

Entrega final del producto cumpliendo lo establecido en el alcance, con el tiempo y presupuesto estimado garantizando que el producto cumpla con los estándares de calidad: IEEE 1012-2016 (*Standard for system, software and hardware verification and validation*) y IEEE 829-2008 (*Standard for software and system test documentation*). Este factor es relevante porque determina la calidad del producto y establece los parámetros de aceptación.

Propósito de la métrica:

Es indispensable el desarrollo de la métrica para realizar monitoreo y control de las tareas que afectan el desempeño de las actividades en cuanto a la calidad, tiempo, costos y alcance.

Definición operacional:

La métrica operará desde el inicio hasta el final del Proyecto, siendo ejecutada por los miembros del equipo de proyecto diariamente para asegurar la calidad final del producto. Los indicadores se verán reflejados en el informe semanal de seguimiento emitido por el ingeniero de control proyectos, distribuido vía mails y divulgado en la reunión semanal de seguimiento a los interesados y miembros del equipo de proyecto de acuerdo a lo establecido en el plan de gestión de las comunicaciones.

Método de medición:

Los parámetros de calidad del Software ERP están determinados por los estándares: IEEE 1012-2016 (*Standard for system, software and hardware verification and validation*) y IEEE 829-2008 (*Standard for software and system test documentation*), sirviendo de guía para aceptar o rechazar el software.

El cronograma del proyecto debe ser monitoreado para su actualización, gestionando posibles cambios que pueden afectar las líneas base. Esto con la finalidad de detectar oportunamente las desviaciones, de manera que se puedan tomar acciones correctivas o preventivas para minimizar los riesgos en el proyecto, dando cumplimiento a los factores de calidad establecidos. La técnica de análisis de datos empleada para medir objetivamente el desempeño del cronograma y costos del proyecto es el análisis del valor ganado (EVM). Los indicadores que van a utilizar para medir el cumplimiento del cronograma y los costos son el índice de desempeño del cronograma, la variación del cronograma, variación del costo y índice de desempeño del costo.

Índice de desempeño del cronograma (SPI): Indica cómo está trabajando el equipo del proyecto en comparación con lo planificado. Su fórmula es: $SPI = EV / PV$.

Métrica:

Si el SPI es menor que uno (< 1), es retraso en el cronograma. Se ha realizado menos trabajo que el planeado

Variación del cronograma (SV): determina el retraso o adelanto del proyecto en el cronograma con respecto al trabajo realizado. Este no es un indicador basado en el tiempo. Su fórmula es: $SV = EV - PV$.

Métrica:

Si SV es positivo (+), el progreso en el cronograma está adelantado con respecto a lo planificado. Se ha realizado más trabajo que el planeado

Si SV es negativo (-), el progreso en el cronograma está retrasado con respecto a lo planificado. El trabajo realizado ha sido menor que el planeado.

Variación del costo (CV): analiza los desvíos de costo del proyecto. Si la condición del proyecto está por encima o por debajo del presupuesto. Su fórmula es: $CV = EV - AC$

Métrica:

Si CV es positivo (+), el proyecto es eficiente; gastos menores al presupuesto.

Si CV es negativo (-), el proyecto es ineficiente, gastos mayores al presupuesto.

Índice de Desempeño del Costo (CPI): este es uno de los indicadores más importantes para medir la rentabilidad de un proyecto. Mide la eficiencia con la que se están gastando los recursos del proyecto. Su fórmula es: $CPI = EV / AC$

Métrica:

Si el CPI es mayor que uno (> 1), indica menos gasto con respecto al costo planificado.

Si el CPI es menor que uno (< 1), indica mayor gasto con respecto al costo planificado.

Resultado deseado:

Cumplir con los requerimientos establecidos en el alcance del proyecto, consiguiendo la aceptación final del producto de acuerdo a los estándares IEEE 1012-2016, IEEE 829-2008 y dentro de los límites establecidos en las líneas base del proyecto (cronograma, costos y alcance).

Enlace con objetivos organizacionales:

Esta métrica se enlaza directamente con los objetivos de la organización ISMOCOL S.A. ya que su premisa dentro de la política de calidad es “Entregar a sus clientes obras y servicios con una calidad que esté de acuerdo con los requerimientos contractuales, dentro de los costos y tiempos pactados, cumpliendo con las normas legales y demás requisitos de las partes interesadas, buscando mejorar continuamente la eficacia de su Sistema de Gestión de la Calidad”.

Responsable del factor de calidad:

El responsable del factor de calidad es el director de proyecto, contando siempre con el apoyo de todos los miembros que componen el equipo de proyecto, que mediante el monitoreo y control permanente de todos los procesos (tareas que determinan el desempeño de las actividades en cuanto a la calidad, tiempo, costos y alcance) obtienen los resultados de la métrica y a partir de allí cuentan con las herramientas necesarias para promover las mejoras respectivas.

6.4.2. Herramientas de control de la calidad.

Diagrama de causa y efecto o espina de pescado, para identificar la causa principal o raíz del problema en el proyecto “Gerencia de la adquisición e implementación de ERP para ISMOCOL S.A.”

El objetivo de la elaboración de este diagrama, es determinar las principales causas que conllevarían a que el software ERP no cumpla con los requerimientos establecidos en el alcance del proyecto, además el proyecto requiere contar con una herramienta de apoyo en el proceso de control de la calidad que permite hacer seguimiento para garantizar la correcta ejecución de los procesos que pueden afectar de forma negativa el entregable final.

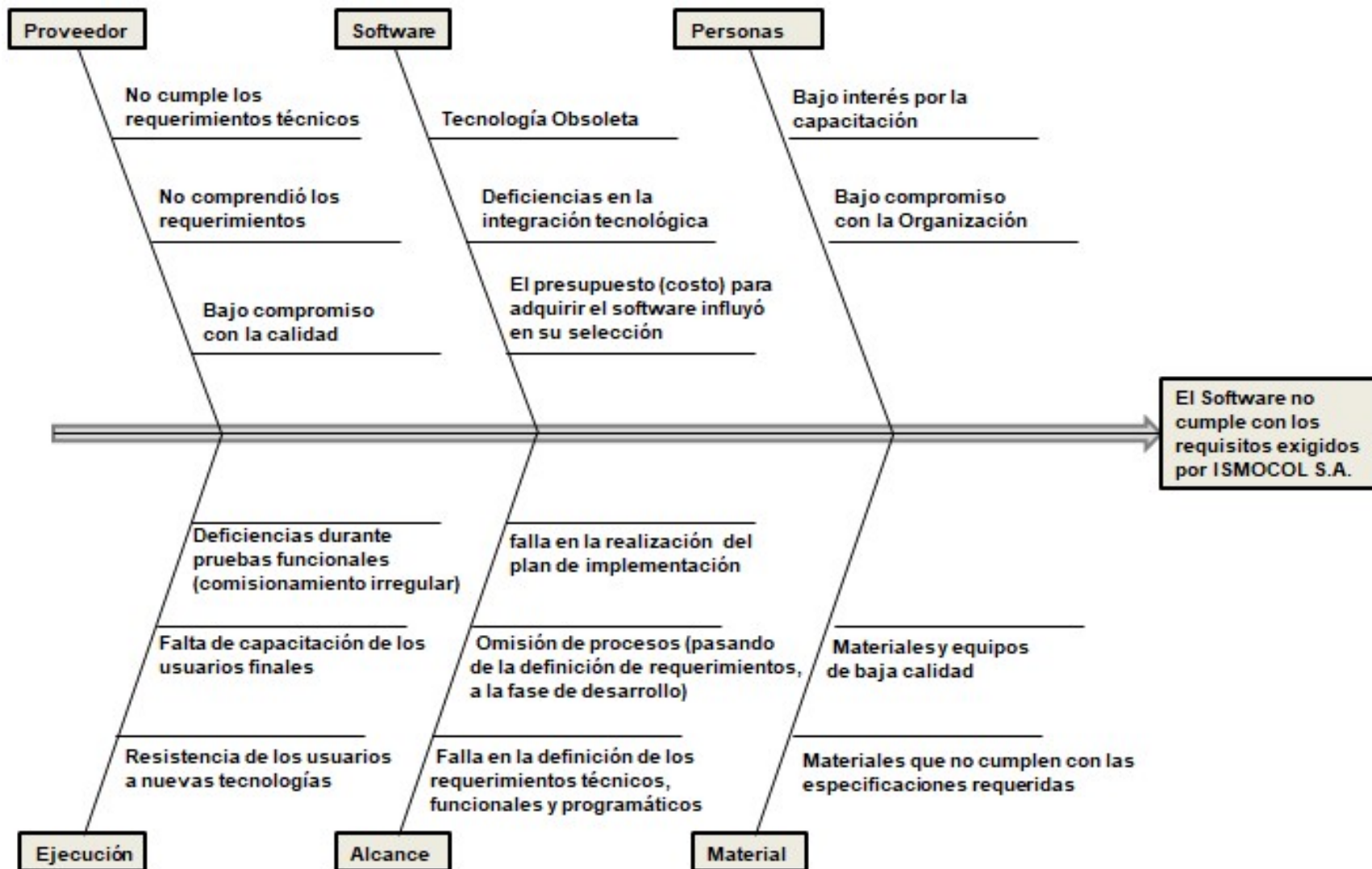


Figura 20, Diagrama de causa y efecto o espina de pescado

Construcción del Autor.

La estrategia de mitigación debe estar enfocada en los siguientes aspectos:

- Realizar monitoreo y control a cada uno de los procesos para garantizar el aseguramiento de la calidad.
- Establecer una reunión con los interesados principales del proyecto para determinar la solución más inmediata.
- Tomar medidas implementando planes de acción, para que los inconvenientes en el software no afecten el normal desarrollo de las actividades de la organización (ISMOCOL S.A.).

Herramientas y técnicas para controlar la calidad que se aplicarán en el proyecto:

Recopilación de datos: mediante listas de verificación para seguimiento de puntos pendientes, que permitan contar con la información de manera estructurada facilitando las actividades de control de calidad.

Análisis de datos: revisando el desempeño de cada uno de los procesos monitoreados a través de la recolección de datos en las listas de chequeo. Esto con la finalidad de establecer estrategias que permitan corregir cualquier desviación de los lineamientos de calidad establecidos.

Inspección: verificando físicamente que se están cumpliendo todos los procesos que garantizan que el producto cumple con los requerimientos establecidos.

Pruebas y evaluaciones del producto: Se realizarán pruebas funcionales y de comisionamiento al software ERP, una vez esté instalado, por parte de los especialistas que designe el departamento de control de calidad de ISMOCOL S.A. El software deberá cumplir con los requerimientos de las siguientes normas para su aceptación:

- IEEE 1012-2016: *Standard for system, software and hardware verification and validation.*
- IEEE 829-2008: *Standard for software and system test documentation.*

Este proceso forma parte de uno de los entregables del proyecto, cuando se verifique que el Software ERP cumple con los requerimientos técnicos, funcionales y programáticos se emitirá un acta de aceptación, para continuar con la puesta en marcha del sistema, asignación de usuarios y capacitaciones.

Representación de datos: el diagrama causa-efecto permite de manera estructurada determinar las causas que dan origen al problema (Software no cumple con los requerimientos establecidos), para tener un punto de referencia de los procesos en los que se debe hacer énfasis en control y seguimiento de la calidad para que el producto cumpla con los requisitos establecidos para su aceptación

Reuniones: durante las reuniones periódicas (semanales) de seguimiento del proyecto, el ingeniero de control de calidad cuenta con un espacio para comunicar a todo el equipo los aspectos relevantes que intervienen en el proceso de control de calidad, como parte del monitoreo que permite mantener el enfoque de todos los involucrados para conseguir el producto final dentro de los estándares establecidos.

6.4.3. Formato de Inspecciones.

Con la finalidad de garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad, el monitoreo y seguimiento de las actividades durante la puesta en marcha del software ERP, se realizará con el diligenciamiento del formato ISM-ERP-F-008 (Reporte de inspección), ver anexo 10.

6.4.4. Formato Auditorias.

Esta herramienta contribuye con el aseguramiento de los objetivos de calidad, ya que permite realizar una evaluación periódica de los procesos de gestión, determinando la existencia de desviaciones para la aplicación de las acciones correctivas correspondientes, ver anexo 11 formato ISM-ERP-F-009 (Informe de auditoría).

6.4.5. Listas de verificación de los entregables.

El formato ISM-ERP-F-010 lista de verificación de entregables (ver anexo 12) se diligencia con la finalidad de liberar y dar por finalizado el proceso de ejecución de una actividad, siempre y cuando esta cumpla con todos los parámetros de calidad exigidos por ISMOCOL S.A. y los estándares: IEEE 1012-2016 (*Standard for system, software and hardware verification and validation*) y IEEE 829-2008 (*Standard for software and system test documentation*).

6.5. Plan de gestión de Recursos Humanos

6.5.1. Definición de Roles, Responsabilidades y Competencias del equipo.

Con la finalidad de cumplir con los objetivos trazados, se establecen los siguientes roles y responsabilidades dentro del equipo del proyecto:

Patrocinador del proyecto

Funciones:

Aprueba, autoriza y asigna los recursos para el desarrollo del proyecto, realiza un monitoreo periódico del estado del proyecto manteniendo comunicación directa con el gerente del proyecto.

Niveles de Autoridad:

- Autoriza el inicio del proyecto.
- Asigna recursos.
- Aprueba cambios de alcance.
- Suspende o cancela la ejecución del proyecto.

Gestor Administrativo / Legal

Es directamente responsable ante el gerente general de representar judicial y extrajudicialmente a la compañía, en todas las actuaciones que se adelanten en cualquier tipo de calidad y ante cualquier autoridad, así como brindar toda la asesoría jurídica integral de la empresa. Velar y controlar que todas las actividades desarrolladas por la compañía, se realicen de acuerdo con las políticas, normas y procedimientos establecidos en la ley, en todos los aspectos operacionales, administrativos y financieros en pro del conocimiento, interpretación y asesoría en temas normativos vigentes en la legislación colombiana. Asesora a las demás dependencias en los asuntos propios de su cargo.

Funciones:

- Asumir la representación, vocería y defensa de los intereses de la Compañía ante las autoridades administrativas y jurisdiccionales.
- Ejercer la representación legal judicial de la Compañía ante las autoridades judiciales, ministerios, superintendencias y autoridades administrativas especiales.
- Elaborar y/o revisar contratos, acuerdos, actas de suspensión y reinicio, reclamaciones.
- Revisar legalidad del software lo mismo que las licencias requeridas.

- Suspender temporalmente el contrato cuando situaciones del orden público o vandalismo afecten la propiedad seriamente.
- Resolver conflictos de interpretación de funcionalidades.
- Participar en la identificación periódica de riesgos
- Presentar informes de avance al Comité ejecutivo.

Niveles de Autoridad:

- Establecer los criterios de conformidad de las funcionalidades.
- Definir en caso de ser necesaria la alternativa a tomar respecto al producto.
- Establecer las directrices legales de la empresa.
- Modificar aspectos legales de los procedimientos escritos.

Competencias Requeridas:

- Aspectos procesales, laborales, civiles, comerciales, administrativos y penales.
- Conocimiento en las herramientas de consulta de base de datos.
- Experiencia en la gestión de oficinas de administración de proyectos.
- Conocimientos en herramientas de gestión de proyectos de la organización.
- Conocimientos en la metodología de administración de proyecto descritos por PMI.

Gerente del proyecto

Dirigir y administrar los recursos del proyecto asegurando que se cumplan los planes de gestión previstos para el desarrollo de las actividades, monitoreando permanentemente el estado del proyecto por medio de reuniones con los líderes destinados para cada área funcional.

Funciones:

- Programar, organizar, dirigir, coordinar y controlar las diferentes etapas o procesos en que se divide la ejecución del proyecto.
- Documentar y responder adecuadamente a las comunicaciones internas y externas y recomendaciones relativas a la ejecución del proyecto.
- Lidera las reuniones entre los miembros del equipo de trabajo.
- Dispone de los recursos que necesitan las actividades.
- Sirve de puente para la comunicación con la gerencia general.
- Aprueba el plan de trabajo.

- El Gerente del Proyecto es responsable del sistema de calidad, la administración ambiental, salud en el trabajo y seguridad industrial, por lo tanto debe planificar e implementar el mismo, asegurando que se desarrollen sus requisitos y autorizando los cambios necesarios.
- Preparar informes periódicos de avance del proyecto y de facturación.
- Mantiene una comunicación efectiva con los interesados.
- Busca la solución a los problemas que se presentan sirviendo de mediador entre los involucrados.
- Definir explícitamente la responsabilidad general y específica del personal, así como el cumplimiento de las líneas de autoridad.
- Aprobar finalmente los programas, criterios y demás documentos del Sistema.
- Tomar las decisiones finales respecto a las acciones correctivas necesarias para resolver las fallas y deficiencias detectadas por el grupo de Calidad del proyecto, incluyendo los resultados de las auditorias.
- Definir fechas de entrega de productos y desarrollo de actividades.
- Desarrollar cualquier otra función inherente a su cargo que le sea asignado

Niveles de autoridad:

- Decide la asignación de recursos; humanos, materiales y equipos, autoriza cambio de plan de trabajo del proyecto, reporta al Gerente general de ISMOCOL S.A.
- Aprobar los procedimientos operativos para el proyecto.
- Autorizar la evacuación de la obra en caso de emergencia.
- Aprobar las requisiciones y compras de materiales, elementos e insumos para el desarrollo de las actividades del proyecto.

Competencias requeridas:

- Habilidad para manejar de grupos de trabajo.
- Habilidades éticas, facilidad para analizar situaciones y actuar de manera apropiada.
- Facilidad para comunicarse.
- Manejo de herramientas tecnológicas.

Profesional HSE

Es directamente responsable por diseñar, planear, organizar, dirigir y controlar los programas y planes de salud en el trabajo y medio ambiente, con el fin de garantizar la integridad de las

operaciones para proteger la salud y la vida del personal, el buen estado de los activos de La Compañía y ambiente; todo acorde con las leyes nacionales y locales, reglamentos aplicables y políticas de nuestros clientes.

Funciones:

- Coordinar la elaboración y actualización cada vez que se requiera del panorama de riesgos, análisis y evaluación de riesgos y establecimiento de controles, con la debida participación de la supervisión de línea.
- Asegurar el mantenimiento de niveles adecuados de orden y aseo, mediante campañas e inspecciones realizadas en todas las áreas de trabajo.
- Llevar sistemas de registro y estadísticas de accidente de trabajo, presentando periódicamente el análisis de resultados de la gestión.
- Elaborar y divulgar procedimientos seguros de trabajo.
- Coordinar la organización de brigadas de primeros auxilios, evacuación, rescate, incendio y ambiental, mantenerlas adecuadamente entrenadas mediante capacitación teórico-práctica.
- Mantener actualizados planes de emergencia y evacuación para cada frente de trabajo en particular.
- Mantener informado al Director de Obra y al Jefe del Departamento HSE sobre los peligros existentes en las operaciones, actos y condiciones inseguras, desarrollo del Programa de Salud en el trabajo y Medio Ambiente además de las debilidades y fortalezas que requieran de su atención.
- Implementar programa de inducción para el personal nuevo, transferido o asignado al proyecto.
- Llevar registros de capacitación individual.

Niveles de autoridad:

- Detener temporalmente cualquier actividad que pueda ocasionar daños a la salud del personal, al medio ambiente o la integridad de los equipos.
- Hacer cumplir el Reglamento de trabajo y las normas de Seguridad Industrial y Salud en el trabajo.

Ingeniero de control proyectos

Elaboración del plan de trabajo (PDT) para control y seguimiento del proyecto, garantiza que la ejecución se está llevando a cabo según la estructura de desglose de trabajo y tomando en cuenta los parámetros establecidos en el alcance del proyecto.

Funciones:

- Programación del proyecto en conjunto con el gerente del proyecto.
- Coordinar el registro diario del avance de obra del proyecto.
- Coordinar la elaboración de los Informes/reportes periódicos del desarrollo del proyecto a ser enviados a la gerencia de la empresa.
- Seguimiento y control de las actividades según el PDT.
- Asistir a las reuniones programadas por la dirección del proyecto.
- Propone mejoras al proceso.
- Identifica riesgos y diseña planes de acción para mitigarlos.
- Informa periódicamente al director de proyecto sobre la evolución de las actividades.
- Coordinar la organización y control de la documentación técnica para su distribución.

Niveles de autoridad:

Realiza cambios al plan de trabajo del proyecto, reporta al director del proyecto y elabora las comunicaciones de carácter técnico y contractual dirigidas al vendor.

Competencias requeridas:

- Manejo de Microsoft Project, Excel avanzado, paquete office.
- Manejos de bases de datos.
- Facilidad para comunicarse.
- Manejo de herramientas tecnológicas.

Ingeniero de compras / Responsabilidad principal:

Establece contacto con los proveedores de software para solicitud de información técnica y económica requerida para el estudio de mercado, gestiona todas las cotizaciones de los materiales incorporables al proyecto.

Funciones:

- Seguimiento de requisiciones de compras solicitadas por el equipo de trabajo.
- Asistir a las reuniones programadas por la dirección del proyecto.

- Identifica riesgos asociados a los procesos de compras y emite alertas para la toma de decisiones.
- Informa periódicamente al director de proyecto sobre el estado de las compras.

Niveles de autoridad:

Realiza cambios al plan de gestión de adquisiciones, reporta al director del proyecto y elabora las comunicaciones de carácter técnico dirigidas al vendor.

Competencias Requeridas:

- Manejo del idioma inglés.
- Manejo del paquete office.
- Manejo de bases de datos.
- Facilidad para comunicarse.
- Manejo de herramientas tecnológicas.

Ingeniero de sistemas / Responsabilidad principal:

Revisión técnica de los proveedores de software como apoyo en proceso de compra, ingeniero residente durante la ejecución del proyecto, es quien garantiza que el vendor cumpla con las especificaciones técnicas requeridas por el proyecto.

Funciones:

- Supervisión, dirección y monitoreo de las actividades del vendor durante el proceso de instalación del software
- Asistir a las reuniones programadas por la dirección del proyecto.
- Identifica riesgos asociados a los procesos de instalación del software y emite alertas para la toma de decisiones.
- Informa periódicamente al director de proyecto sobre la evolución de las actividades.

Niveles de autoridad:

Realiza cambios técnicos al programa (software) para adaptarlo a los requerimientos de la organización, reporta al Director del proyecto, elabora las comunicaciones de carácter técnico dirigidas al vendor, supervisa y dirige al vendor durante la instalación del software.

Competencias requeridas:

- Habilidad para manejar de grupos de trabajo.
- Especialista en bases de datos.

- Manejo e instalación de redes.
- Facilidad para comunicarse.

Ingeniero de control de calidad / Responsabilidad principal:

Garantizar que de los proveedores de software cumplan con las normativas internacionales para el desarrollo de estos programas (proceso de adquisición del software), realiza el aseguramiento de la calidad por medio del plan de inspección y pruebas previamente establecido en el plan de gestión de calidad, aprueba los trabajos realizados por el vendor.

Funciones:

- Supervisión y monitoreo de las actividades del vendor durante el proceso de instalación del software.
- Asistir a las reuniones programadas por la dirección del proyecto.
- Identifica riesgos asociados a los procesos de liberación durante la instalación del software y emite alertas para la toma de decisiones.
- Informa periódicamente al director de proyecto sobre la evolución de las actividades de gestión de la calidad.

Niveles de autoridad:

Aprueba las actividades del vendor durante todo el ciclo del proyecto incluyendo la entrega final, Realiza cambios al plan de gestión de calidad, reporta al director del proyecto, asesora al vendor durante la instalación del software.

Competencias requeridas:

- Habilidad para manejar de grupos de trabajo.
- Especialista en bases de datos.
- Manejo e instalación de redes.
- Facilidad para comunicarse.

6.5.2. Matriz de roles y responsabilidades.

La matriz de roles y responsabilidades muestra de manera estructurada el papel que desempeña cada uno de los miembros del equipo de trabajo sobre los entregables del proyecto, mediante la asignación de los siguientes códigos de responsabilidad: R= Responsable, P= Participa, V= Revisa, A= aprueba, ver anexo 13 (Matriz de Roles y Responsabilidades)

6.5.3. Histograma y horario de recursos.

El histograma de personal (ver anexo 6), muestra gráficamente la cantidad de mano de obra calificada que requiere el proyecto para realizar las actividades durante los periodos de ejecución del proyecto. El personal indicado en este diagrama será vinculado al proyecto de acuerdo a la fecha de inicio según el cronograma (15 de diciembre de 2017) y por tratarse de un proyecto privado de la competencia de ISMOCOL S.A. la organización ubicará el personal que disponga de otras bases y que tenga las competencias para el desarrollo del proyecto. La desvinculación del personal del proyecto se realizará de acuerdo a la finalización y cierre de los procesos contemplados en el cronograma, de igual manera la organización procederá a reubicar al personal de acuerdo a sus necesidades.

El horario de trabajo será de ocho (8) horas diarias, de lunes a viernes, en una jornada comprendida entre las 7:00 am las 4:00 P.M con una hora para almuerzo entre 12:00 m y 01:00 pm. El día sábado se trabajará de 7:00 am a 12:00 m, los días domingos y festivos serán de descanso.

6.5.4. Plan de capacitación y desarrollo del equipo.

De acuerdo a políticas institucionales de la organización y a lo establecido en el artículo 21 de la Ley 50 de 1990, donde se establece que en las empresas con más de 50 trabajadores y cuya jornada sea de 48 horas a la semana, los trabajadores tendrán derecho a que 2 horas de dicha jornada se dediquen, por cuenta del empleador, a actividades de capacitación, recreativas, culturales o deportivas. Durante el desarrollo del proyecto de implementación de ERP, está planteado desarrollar un plan de capacitación (para el equipo de proyecto y para los miembros de la organización que harán uso del software ERP) de acuerdo a la tabla 24, las capacitaciones se llevarán a cabo todos los viernes de 7:00 am a 9:00 am, totalizando 34 jornadas según el cronograma del proyecto.

El contenido de las capacitaciones, en principio estará relacionado con la ejecución del proyecto, de tal forma que el personal esté involucrado en su desarrollo y se familiarice con el uso de la nueva plataforma tecnológica, como complemento se desarrollaran temas de seguridad y salud en el trabajo, control de calidad, planeación y liderazgo.

Las reuniones para la capacitación se realizarán en el contenedor de reuniones ubicado en el campamento de ISMOCOL en la estación Acacias y la divulgación de los contenidos de las presentaciones estarán a cargo del personal de un departamento específico, asignado por el gerente de proyecto de acuerdo a la etapa del proyecto. Como apoyo didáctico durante la realización de las capacitaciones se utilizará la proyección de diapositivas y la reproducción de videos para ilustrar y hacer más pedagógicas las presentaciones.

Tabla 24, Cronograma de capacitaciones

Semana	Fecha	Nombre de Capacitación
2	22-dic	Tecnologías de la información y comunicación
3	29-dic	Gestión de calidad ISO 9001
4	05-ene	Que es un software ERP
5	12-ene	Seguridad y salud en el trabajo
6	19-ene	Plan de atención y prevención de emergencias
7	26-ene	Que es la gestión de proyectos
8	02-feb	La seguridad industrial en el desarrollo de actividades
9	09-feb	Los riesgos y sus consecuencias
10	16-feb	Definición de enfermedad Laboral, reporte e investigación
11	23-feb	Manejo y almacenamiento de sustancias químicas
12	02-mar	Manejo de bases de datos
13	09-mar	Liderazgo
14	16-mar	Identificación de Peligros, Valoración de riesgos, e implementación de controles, condiciones y actos inseguros
15	23-mar	Prevención de enfermedades
16	30-mar	Factores de Riesgo biológico y químico
17	06-abr	Ergonomía en las actividades.
18	13-abr	Lesiones osteomusculares.
19	20-abr	La seguridad industrial en el desarrollo de actividades
20	27-abr	Política de la Seguridad y Salud en el trabajo
21	04-may	Etiquetado y almacenamiento de sustancias químicas
22	11-may	Medicina Preventiva en la actividad educativa, administrativa y desarrollo de proyectos.
23	18-may	La higiene Industrial en el desarrollo de actividades
24	25-may	La importancia de las pausas Activas.
25	01-jun	Definición de enfermedad Laboral, reporte e investigación.
26	08-jun	Sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley 1072 de 2015)
27	15-jun	Disposición de residuos bilógicos y químicos

Semana	Fecha	Nombre de Capacitación
28	22-jun	Uso de Elementos de Protección Personal
29	29-jun	Autocuidado y salud en el trabajo Hábitos saludables.
30	06-jul	Enfermedades generadas por el riesgo biológico y químico.
31	13-jul	Higiene postural.
32	20-jul	Riesgos biológicos y químicos
33	27-jul	Actos y condiciones inseguras.
34	03-ago	Integración de sistemas de gestión
35	10-ago	Características de la ERP seleccionada.
36	17-ago	Gestión documental y facturación

Construcción del Autor.

Adicionalmente, ISMOCOL S.A. dentro de sus políticas de calidad, salud, seguridad y ambiente (HSEQ) tiene establecido capacitar permanentemente a todo el personal que trabaja directamente con la compañía y al personal de empresas aliadas (subcontratistas), mediante charlas que se realizan todos los días antes de iniciar la jornada laboral, donde se divulga información relacionada con calidad, salud, seguridad y medio ambiente. El desarrollo de este proyecto se llevará a cabo dentro de instalaciones de Ecopetrol, esto quiere decir que adicional a la capacitación que ISMOCOL S.A. realiza como parte de su sistema de gestión, es necesario cumplir con una serie de capacitaciones técnicas exigidas por Ecopetrol para ingresar a sus instalaciones. Los cursos requeridos por Ecopetrol son: Espacios confinados, Curso básico HSE (salud, seguridad y medio ambiente), curso de alturas, permisos de trabajo y manejo defensivo (aplica según el cargo).

Para la ejecución del proyecto ERP, se realizará una capacitación de inducción manera formal al inicio del proyecto en la que se dé a conocer los objetivos, alcance y justificación del proyecto, al personal del equipo y personal de apoyo que designe la empresa ISMOCOL S.A. para ejecutar el proyecto. Las capacitaciones siguientes tienen que ver con el manejo de la herramienta ERP a cargo del vendor.

6.5.5. Esquema de contratación.

El departamento de recursos humanos de ISMOCOL S.A. brindará soporte para reubicar en el proyecto, personal que esté trabajando actualmente con la organización en otras bases y que sea requerido por el líder. En caso de no contar con personal con un perfil específico o que no esté

disponible, el director de proyectos realizará la solicitud formal a Recursos humanos, quienes, por convocatoria o búsqueda en la base de datos, seleccionarán el personal para entrevista, con el perfil requerido por el proyecto. El tipo de contrato de trabajo, tabla salarial, descansos etc. serán las que ISMOCOL tiene actualmente definidos y autorizados con vigencia 2018.

El esquema de contratación utilizado para los recursos externos será a término fijo, teniendo en cuenta que se trata de un proyecto relativamente corto y además el presupuesto es limitado.

6.5.6. Definición de indicadores de medición de desempeño del equipo y esquema de incentivos y recompensas.

Durante la ejecución del proyecto, de forma periódica (cada tres meses), se realizará la evaluación de desempeño a cada integrante del equipo del proyecto, mediante el diligenciamiento del formato ISM-ERP-F-011 (Evaluación periódica del desempeño laboral), ver anexo 14. Con el uso de este formato se evalúan los siguientes aspectos: calidad de trabajo, capacidad para aprender, conciencia organizacional, orientación a los resultados, adaptabilidad al cambio, ética, responsabilidad, trabajo en equipo y tolerancia a la presión.

Como parte del plan de incentivos y motivación para equipo de proyecto, se consideró dentro del presupuesto unas reservas de contingencia de 5% del valor directo de cada actividad. Esto con la finalidad de disponer de la mitad de estas reservas para recompensar al equipo de proyecto cada vez que se complete la ejecución de un hito o entregable dentro de la fecha establecida en el cronograma. Siempre y cuando se presente esta condición, cada miembro del equipo de proyecto recibirá un monto equivalente al 20% de su salario básico, viéndolo reflejado en su cuenta de nómina la quincena siguiente posterior a la fecha de completamiento del hito o entregable.

6.6. Plan de gestión de comunicaciones

El plan de gestión de las comunicaciones para el proyecto “GERENCIA DE LA ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE ERP PARA ISMOCOL S.A.”, establece los medios, parámetros y estrategias para optimizar los procesos de comunicación, garantizar que todos los interesados se mantengan activos y se logre una comunicación asertiva que permita afianzar el trabajo en equipo, con un direccionamiento en común buscado conseguir los objetivos establecidos en el cronograma de ejecución del proyecto.

6.6.1. Sistema de información de comunicaciones.

Requisitos de comunicación:

La información deberá ser tramitada por medio de cartas formales, actas de reunión debidamente firmadas por los involucrados y los formatos creados para transmitir la información de acuerdo a las necesidades.

Para efectos de asegurar la trazabilidad de la información, se establecerá una matriz de comunicaciones que incluya los registros y direcciones de correspondencias oficiales.

Para evitar dilaciones por desinformación o por reprocesos, se debe asegurar que todas las partes involucradas en el desarrollo del contrato, reciba de manera directa o en copia, la información que se registre en reuniones formales o en comunicaciones cruzadas.

Información a ser comunicada:

En el presente plan se hace énfasis a que la información suministrada a los involucrados como mínimo contenga: avance del cronograma, avance de costos, línea base del tiempo, indicadores que permiten comparar con el cronograma los parámetros de alcance, tiempo y costo necesarios para la toma de decisiones, alertas relevantes de las actividades ejecutadas en un periodo determinado y acciones a seguir para cumplir con la ejecución de las actividades de acuerdo al cronograma.

Responsable de comunicar:

El responsable directo de las comunicaciones es el director del proyecto, quien de forma directa distribuye la información a los interesados por los diferentes medios de comunicación establecidos, o en su defecto autoriza a los miembros del equipo de trabajo a transmitir la información de interés que requieren los involucrados.

Persona o grupo receptor:

Todos los involucrados relacionados en el registro de interesados del proyecto.

Métodos o tecnología usada:

La distribución de la información se realizará por medio de cartas, reuniones (verbal), telefonía y correo electrónico.

Se usará el correo electrónico para comunicar acuerdos informales y llevar a cabo la gestión de forma eficiente de acuerdo a la matriz de comunicaciones.

Todas las instrucciones o compromisos que se acuerden verbalmente, por vía telefónica o a través del correo electrónico, que afecten el contrato en alcance, costo, tiempo y calidad, deben ser formalizados por medio de una carta codificada.

Frecuencia de la comunicación:

Las comunicaciones se realizarán a diario, semanal y mensual de acuerdo a las necesidades del proyecto y de la información que requieran los involucrados.

Sistema de codificación:

Se establece emplear la siguiente metodología para identificar la correspondencia:

ISM-ERP-(C, F, M)-000

Donde:

ISM, siglas de empresa ISMOCOLS.A.

ERP, siglas de proyecto “GERENCIA DE LA ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE ERP PARA ISMOCOL S.A.”

C: carta, F: formato, M: memorando

000, consecutivo de la comunicación.

6.6.2. Matriz de comunicaciones.

La matriz de comunicaciones del proyecto, muestra de forma estructurada y resumida la forma en que lleva a cabo el proceso de las comunicaciones. Indicando los requerimientos de información del interesado, característica de la Información a ser comunicada, descripción del contenido de la información, métodos o tecnologías utilizadas para transmitir la información, persona responsable de comunicar la información y la frecuencia de envío de la información. Ver anexo 15 (Matriz de comunicaciones).

6.7. Plan de gestión del riesgo

Dentro de los elementos claves considerados para garantizar el éxito de nuestro proyecto, medido en términos de cumplimiento de plazos, costos, alcance y calidad final del producto, tenemos la implementación del plan de gestión de riesgos. Mediante la identificación y el análisis anticipado de los riesgos potenciales que puedan afectar al proyecto durante su ciclo de vida, y la elaboración de los planes de contingencia adecuados, con el fin de evitarlos o minimizar el impacto en el proyecto.

En el presente plan también se está considerando aprovechar y explotar las oportunidades identificadas para el proyecto de tal forma que se transformen en factores favorables de los procesos, beneficiando su ejecución en pro de lo establecidos en las líneas base diseñadas para el proyecto.

En este sentido lo que se busca con la implementación del plan de gestión de riesgos es asegurar el éxito del proyecto aumentando la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, aprovechando sus fortalezas y oportunidades, y disminuyendo o eliminando la probabilidad y el impacto de los eventos negativos (debilidades y amenazas).

6.7.1. Identificación de riesgos y determinación de umbral.

La siguiente tabla muestra de forma resumida el proceso de identificación de los riesgos del proyecto haciendo énfasis en la descripción (externos, internos), herramientas de identificación y fuentes de información.

Tabla 25, Identificación de riesgos

Proceso (Según PMBOKV6)	Descripción	Herramientas	Fuentes de Información
Identificar Riesgos	EXTERNOS		
	*Falta de licencias	*Lecciones aprendidas	Lider y el equipo del proyecto, apoyo del profesional HSE, archivos históricos de proyectos.
	*Trámites costosos de permisos	*Juicio de expertos	
	*Cambios en los plazos		
	*Calidad del trabajo insuficiente	*Lista de chequeo de riesgos	
	*Proveedor sin experiencia		
		* RBS estándar	
	INTERNOS		
	*No existencia de sistemas de control		
	*Tecnología obsoleta		
	*Poca comunicación		
	*No definición de roles		
	*Objetivos poco claros - cambios en el alcance.		

Construcción del autor.

Dentro de las estrategias para mitigar los riesgos que se presenten durante el proyecto se tiene contemplado hacer monitoreo para controlar cada uno de los riesgos identificados, pero la combinación de probabilidad e impacto superior a 0,041 pondrá en alerta equipo de proyecto

y los interesados para ir estructurando planes de acción, que se tendrán que ejecutar en caso de que la combinación de probabilidad e impacto sea superior a 0,097. Este valor (0,097) determina el umbral a partir del cual se deben poner en práctica acciones preventivas para evitar o reducir los riesgos del proyecto.

6.7.2. Estructura de desglose de riesgos -RBS.

La RBS (*Risk Breakdown Structure*), nos muestra el agrupamiento de las fuentes de riesgos del proyecto de forma estructurada. Esta herramienta sirve de ayuda en todos los procesos de gestión de riesgo del proyecto, ya que tiene el potencial de transmitir la información del riesgo entre todos los niveles de la gerencia y la organización. En nuestro proyecto la RBS está desarrollada de tal forma que nos permita evaluar en primera medida los riesgos técnicos del software que se pretende adquirir, los riesgos externos; teniendo en cuenta que la implantación de esta herramienta será en una sede descentralizada que corresponde a un proyecto en ejecución, por ultimo tenemos los riesgos de cronograma y costos, los cuales son de evaluación común en los proyectos en general, por ser parte de la triple restricción.



Figura 21, Estructura de Desglose de Riesgos
Construcción del autor.

6.7.3. Análisis de riesgos del proyecto (cualitativo y cuantitativo).

Análisis Cualitativo de Riesgos / Clasificación de los riesgos:

En la siguiente tabla se muestra la categorización de los riesgos del proyecto de acuerdo a los intervalos de probabilidad x impacto. A través de esta herramienta se realiza la clasificación de cada uno de los riesgos (amenazas u oportunidades) identificados en la matriz de riesgos.

Tabla 26, Clasificación de Riesgo

Clasificación de Riesgo	
Muy Alto	> 1,866
Alto	1,400 - 1,866
Medio	0,934 - 1,399
Bajo	0,467 - 0,933
Muy bajo	< 0,466

Construcción del autor.

Análisis Cuantitativo de Riesgos:

La cuantificación económica de los riesgos identificados, se realiza con la finalidad de determinar el impacto que pueden llegar a tener los riesgos en caso de materializarse. Mediante este ejercicio se determina la reserva de contingencia con la que debe contar el gerente del proyecto para manejo de riesgos, como complemento del presupuesto estimado inicialmente donde no se contempló el impacto que pueden llegar a generar los riesgos durante la ejecución del proyecto. Ver anexo 16 (Matriz de cálculo de valor económico).

Con los resultados obtenidos mediante la elaboración de la matriz de cálculo de valor económico, llegamos a la conclusión que se requiere el 12% del presupuesto estimado en la línea base de costos (\$299.567.667) como reserva de gestión para el manejo de las eventualidades que se pueden presentar durante la ejecución del proyecto, producto de la materialización de los riesgos identificados en la matriz de riesgos del proyecto.

6.7.4. Matriz de riesgos.

La matriz de riesgos del proyecto “Gerencia de la adquisición e implementación de ERP para ISMOCOL S.A.” es una herramienta que aporta de manera rápida y sencilla una visión de los riesgos que pueden llegar a afectar al proyecto. La siguiente tabla está compuesta de los riesgos, la probabilidad de que terminen sucediendo, tipo de riesgo, categoría del riesgo, el efecto, las causas, los entregable afectados y los objetivos de proyecto afectados. Esta herramienta de

control y gestión permite diferenciar y clasificar los riesgos, según su tipología y nivel. Ver anexo 17 (Matriz de riesgos).

6.7.5. Plan de respuesta a riesgo.

Para el plan de respuesta a los riesgos del proyecto, se elaboró la matriz de respuesta a los riesgos del proyecto, esta herramienta describe las principales acciones a seguir en caso de que un riesgo se materialice, además indica el tipo de estrategia a utilizar, responsable de la respuesta y la fecha planificada para dar respuesta al riesgo. Ver anexo 18 (Matriz de respuesta a los riesgos).

6.8. Plan de gestión de adquisiciones

El proceso de planificación de las adquisiciones tiene como objetivo primordial la identificación de las necesidades del proyecto para proceder a realizar una evaluación, cuantificación y un listado de los elementos que deben incorporarse al proyecto a través de un tercero (proveedor). Con estos parámetros definidos, se establecen los mecanismos de monitoreo y control que se pondrán en práctica durante la ejecución de las actividades de compras de bienes y servicios que requiere el proyecto para su ejecución.

6.8.1. Definición y criterios de valoración de proveedores.

A continuación, se presenta una guía para evaluar los proveedores teniendo en cuenta su capacidad operativa para cumplir los requisitos de la compra, incluyendo los requisitos específicos de aseguramiento de la calidad, seguridad, salud en el trabajo y ambiental.

La base para la respectiva calificación se fundamenta en la información suministrada por los proveedores, además de la experiencia obtenida por el jefe de compras o comprador, en operaciones anteriores, y las visitas hechas a las instalaciones del proveedor (cuando las hubiere).

Los aspectos a tener en cuenta son seis (6) a saber:

- Capacidad operativa, con un puntaje de 0 a 10 puntos máximo.
- Especificaciones técnicas, con un puntaje 0 a 15 puntos máximo.
- Documentación, con un puntaje de 0 a 10 puntos máximo.
- Comercial, con un puntaje de 0 a 15 puntos máximo.
- Certificación de sistemas de gestión (calidad, ambiental, seguridad y salud en el trabajo), con un puntaje de 0 a 20 puntos máximo.

- Normatividad ambiental y SG-SST, con un puntaje de 0 a 30 puntos máximo.

6.8.2. Selección y tipificación de contratos.

Debido a que se cuenta con un presupuesto avalado por la Gerencia de Montajes de ISMOCOL S.A. (monto Fijo). Durante la gestión de adquisiciones de bienes y servicios, se establecerán contratos con los proveedores del tipo precio fijo (PF), acordando un precio entre las partes que no variará una vez establecidas las condiciones y acuerdos dentro del contrato.

6.8.3. Criterios de contratación, ejecución y control de compras y contrato.

La organización ISMOCOL S.A. cuenta con una base de datos de proveedores, en la cual se consolida la información más importante de cada uno de ellos. Este listado lo puede consultar el comprador asignado para el proyecto, como guía para la búsqueda de los proveedores adecuados. A partir de esta información se puede invitar a ofertar o cotizar, teniendo en cuenta la naturaleza de la solicitud, ya sea un material, herramienta o equipo, según la importancia de la adquisición y las condiciones del mercado.

La invitación a cotizar se debe enviar mínimo a dos (2) proveedores de acuerdo al valor de la cotización, y proveedores calificados. Esto permite realizar una comparación de precios y verificar la competitividad de los proveedores, lo cual da un mejor criterio y soporte al comprador.

Durante la selección de los proveedores invitados a cotizar, es importante tener en cuenta:

- Empresas nacionales, que ya estén registradas y se les haya adjudicado otras órdenes de compra u órdenes de prestación de servicios de los productos requeridos.
- Nuevas empresas con las cuales no se tiene experiencia en compras, que presentan buena potencialidad de negocio y que satisfacen el proceso de evaluación de los productos requeridos.
- Empresas con sede en la zona de influencia (Acacias-Meta).
- Fabricantes del material requerido.
- Distribuidores o representantes autorizados para Colombia del material requerido.
- Empresas fabricantes o comercializadores del material requerido con un sistema de gestión de calidad acorde con nuestros requerimientos.
- Empresas fabricantes o comercializadores del material requerido con un sistema de producción y tecnologías amigables con el medio ambiente.

La adjudicación de negocios solo se hace sobre la base de una competencia sana y leal, esto por medio de cotizaciones u ofertas aceptables de los diferentes proveedores del tipo de material y por su respectiva evaluación.

Comparación de cotizaciones:

Una vez recibidas las cotizaciones, el comprador elaborará el “análisis comparativo de cotizaciones”, donde se relacionan todos los ítems solicitados con las propuestas de los proveedores, cantidades, marcas, valores unitarios, tiempos de entrega, condiciones de pago y todo aquello que sea relevante o que haga la diferencia entre los ofertantes. Se adjuntan las ofertas para su revisión y evaluación técnica y comercial correspondiente y se procede según niveles de aprobación descritos en el numeral 5 (criterios de evaluación a los proveedores).

Gestión y seguimiento de los proveedores:

Por tratarse de un proyecto relativamente corto (9 meses), los periodos de seguimiento a los proveedores se deben establecer para realizarse semanal y quincenalmente según el producto requerido, para ello se tiene establecido el seguimiento por parte del comprador, para medir el desempeño de cada proveedor realizando informes periódicos con el apoyo de QA/QC y HSE, generando si se requiere; reportes de material no conforme, informes de auditorías internas, salidas no conformes y no conformidades, llamadas de atención del cliente y las evaluaciones de salud y seguridad en el trabajo (SSTA) cuando se realicen.

6.8.4. Cronograma de compras con la asignación de responsable (matriz de adquisiciones).

La matriz de adquisiciones, muestra de manera estructurada y resumida el proceso de adquisiciones de bienes y servicios durante la ejecución del proyecto, tomando en cuenta los siguientes parámetros: código de elemento WBS, producto o servicio a adquirir, tipo de adquisición, tipo de contrato, procedimiento de contratación, responsable de la compra, fecha inicio, fecha fin y presupuesto para la compra, ver anexo 19.

6.9. Plan de gestión de interesados

El plan de gestión de los Interesados para el proyecto “GERENCIA DE LA ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE ERP PARA ISMOCOL S.A.”, describe herramientas que permiten planificar, gestionar y monitorear el involucramiento de los interesados del proyecto con la finalidad de satisfacer sus necesidades y resolver polémicas que se presentan, aumentando la probabilidad que el proyecto no se desvíe de su curso debido a incidentes sin resolver, mejorando la capacidad de las personas para el trabajo en equipo, contribuyendo con la consecución de los objetivos de la organización y limitando las posibilidades de interrupciones durante el desarrollo del proyecto.

Objetivos

Objetivo General

Identificar, planificar, gestionar y monitorear el involucramiento de los interesados del proyecto “GERENCIA DE LA ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE ERP PARA ISMOCOL S.A.”

Objetivos Específicos

- Identificar a los interesados.
- Clasificar a los interesados a través de la matriz de poder / interés.
- Planificar el involucramiento de los interesados.
- Gestionar el involucramiento de los interesados.
- Monitorear el involucramiento de los interesados.

6.9.1. Identificación y categorización de interesados.

En el proceso de identificación de interesados es necesario definir las personas involucradas, quién va sufrir impacto por el proyecto y quién va ser el usuario del resultado del proyecto. Los involucrados en el presente proyecto provienen del sector privado (ISMOCOL S.A.), sector público o estado (cliente) y la sociedad civil, como se observa en el siguiente esquema:

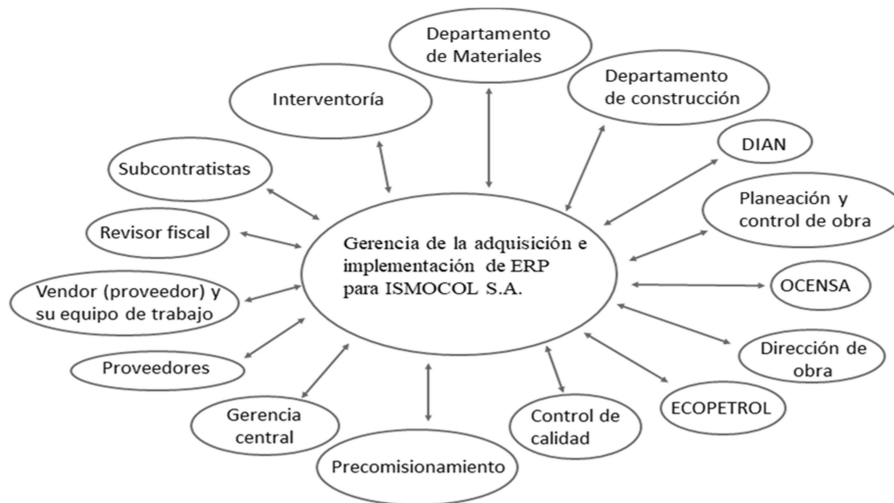


Figura 22, Análisis de involucrados

Construcción del autor.

Con los involucrados previamente definidos se procede a analizar e identificar a todos los potencialmente interesados, para ver su posición (a favor o en contra) y valorar su nivel de importancia de tal forma que se pueda establecer una estrategia de gestión.

6.9.2. Matriz de interesados (Poder –Influencia, Poder – impacto)

Esta matriz permite ubicar de forma ordenada a los interesados del proyecto, indicando sus posiciones, roles, expectativas, influencia e intereses, con la finalidad de diseñar estrategias de comunicación a fin de satisfacer sus necesidades y resolver cualquier polémica entre ellos.

Tabla 27, Matriz de registro de Interesados

Nombre	Cargo	Empresa/Area	Datos de contacto	Rol en el proyecto	Potencial para influir resultados	Fase o ciclo con mayor influencia	Clasificación (interno/externo)
Álvaro Escobar	Gerente general	ISMOCOL S.A.	3115752658	Patrocinador	Alta	Inicio a cierre	Interno
Carlos Patiño	Gerente de Proyecto	ISMOCOL S.A.	3155164086	Líder del proyecto	Alta	Inicio a cierre	Interno
Gilberto Rodríguez	Administrador	ISMOCOL S.A.	3102302657	Empleado Ismocol S.A.	Media	Inicio a cierre	Interno
Andres Paredes	Coordinador de Planeación	ISMOCOL S.A.	3002902658	Empleado Ismocol S.A.	Media	Inicio a cierre	Interno
Ramon Rossi	Coordinador de calidad	ISMOCOL S.A.	3112772659	Empleado Ismocol S.A.	Media	Inicio a cierre	Interno
Mario Romero	Líder de proyecto	ERP Service	3165168640	Vendor ERP	Alta	Ejecución y Cierre	Externo
Francisco Silva	Líder de proyecto	ECOPETROL	3153067760	Accionista – Ecopetrol	Medio	Ejecución y Cierre	Externo

Construcción del autor

6.9.3. Matriz de Poder / Interés.

La matriz agrupa a los interesados en base a su poder (nivel de influencia sobre el proyecto) y sus intereses (preocupación sobre el proyecto). Cada letra representa al interesado, el cual es tomado de la matriz de registro de interesados, la escala de calificación es de 1 a 5, también se indica la estrategia de acción a seguir.

Tabla 28, Matriz interés / Poder

Interesados	Nivel de Poder (1-5)	Nivel de Interés (1-5)	Estrategia de acción
Gerente general (A)	5	5	Gestionar de cerca
Gerente del Proyecto (B)	4	5	Gestionar de cerca
Administration (C)	3	5	Informar
Coordinador de planeación (D)	2	4	Informar
Coordinador de calidad (E)	2	4	Informar
Líder del Proyecto (F)	2	5	Informar
Líder de Proyecto de Ecopetrol (G)	1	2	monitorear

Construcción del autor.

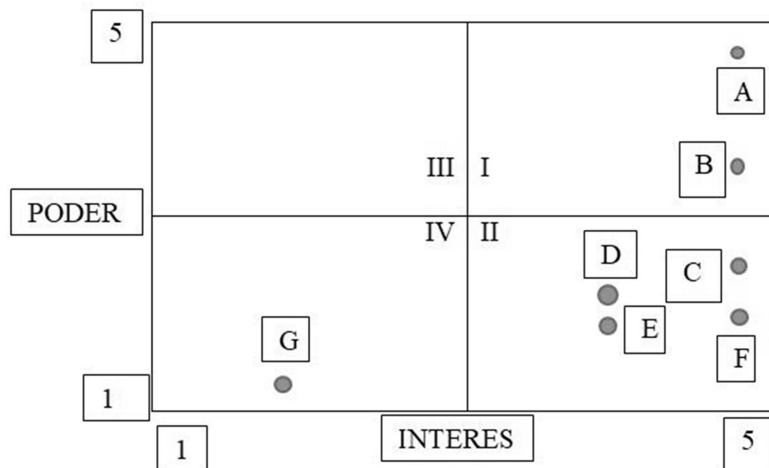


Figura 23, Ponderación de Interesados

Construcción del autor.

6.9.4. Matriz de temas y respuestas.

Esta matriz especifica las estrategias o acciones en la toma de decisiones de los involucrados durante la ejecución del proyecto.

Tabla 29, Matriz de temas y respuestas

Interesados de mayor nivel de importancia	Estrategias / Acciones para la toma de decisiones	Estrategias / Acciones para la ejecución del proyecto
Gerente general	Se realizará una reunión general para presentar el grupo de trabajo a los interesados	Se realizan reuniones presenciales sobre el estado del proyecto cada mes en la sede Bogotá
Gerente del proyecto	Comunicación con el gerente del Proyecto para validar y dar a conocer las ideas y mejoras a proponer con la adaptación de la ERP en la empresa.	Se realizan reuniones presenciales sobre el estado del proyecto cada mes en la sede Bogotá.
Líder del proyecto	El equipo del Proyecto debe contar con una comunicación eficiente para intercambiar ideas y aportar las mejores alternativas y beneficios que se obtendrán con la ERP.	Se realizan reuniones presenciales cada mes en la sede Bogotá. Cada ocho días se realizarán reuniones sobre el avance del proyecto con el grupo del proyecto en la sede Acacias.
Coordinador de calidad	El equipo del Proyecto debe contar con una comunicación eficiente para intercambiar ideas y aportar las mejores alternativas y beneficios que se obtendrán con la ERP	Dar a conocer las ERP seleccionadas, por escrito y de manera presencial. Se realizarán informes y presentaciones de los avances generados. Las reuniones serán presenciales cada 15 días en la sede Bogotá.
Administración	El equipo del Proyecto debe contar con una comunicación eficiente para intercambiar ideas y aportar las mejores alternativas y beneficios que se obtendrán con la ERP	Dar a conocer las ERP seleccionadas, por escrito y de manera presencial. Se realizarán informes y presentaciones de los avances generados. Las reuniones serán presenciales cada 15 días en la sede Bogotá
Vendor	Se informará por escrito al vendor seleccionado por la empresa para el proyecto de implantación de la ERP.	Se mantendrá comunicación permanente con el vendor vía correo para programar la vista a campo, para implantación y pruebas funcionales de la ERP y capacitación a los usuarios.

Construcción del autor.

6.9.5. Proceso de resolución de conflictos.

Los conflictos se presentan a menudo durante la ejecución de los proyectos, sus fuentes están determinadas generalmente por prioridades del cronograma, falta de recursos, diversidad de

criterios y estilos de trabajo. Para solucionarlos es muy importante establecer reglas entre los miembros del equipo, normas para el grupo de proyecto e implementar buenas prácticas de la gestión de proyectos (Definición de roles y planificación de las comunicaciones).

Si el conflicto crece, el DP debe ayudar a generar una resolución satisfactoria. El conflicto debe tratarse lo antes posible y de manera privada, usando un enfoque directo y colaborativo. Si el conflicto que causa los problemas continua, se pueden usar procedimientos formales, incluyendo acciones disciplinarias.

El éxito del DP en la conformación del equipo de trabajo depende en gran parte de su capacidad para resolver los conflictos.

Técnicas para resolver los conflictos:

- Evitar: Salirse de una situación potencial o real de conflicto.
- Suavizar: Hacer énfasis en áreas de acuerdo, no en áreas de diferencias o desacuerdos.
- Comprometerse: Buscar soluciones que generen algo de satisfacción de las partes involucradas.
- Forzar: Ofrecer soluciones del tipo ganar o perder, impulsando el punto de vista de uno de los involucrados a expensas de los demás.
- Colaboración: Tomar en consideración diversos puntos de vista y reflexiones de diferentes perspectivas para conseguir consenso y compromiso entre las partes.
- Confrontar para Resolver el conflicto: Tratar el conflicto como un problema a resolverse examinando las alternativas, esto requiere un diálogo abierto y actitud entre las partes para dar y recibir.

Es muy importante tener presente, que para lograr la solución de los conflictos generados por la diversidad de criterios durante los procesos de comunicación entre los involucrados, se hace necesario conocer las causas y el origen de los mismos. Esto con la finalidad de contar con las herramientas necesarias para lograr un acuerdo entre las partes de manera oportuna evitando que se materialicen los riesgos asociados a estos eventos.

El DP juega un papel fundamental en la solución de los conflictos que se presenten durante la ejecución del proyecto. Por esta razón, de manera objetiva y utilizando sus atributos de líder

debe encontrar el momento adecuado y la manera de persuadir a los involucrados para lograr una comunicación asertiva.

Conclusiones

Con el desarrollo del proyecto “GERENCIA DE LA ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE ERP PARA ISMOCOL S.A.” se logrará contribuir con el direccionamiento estratégico de la organización, mediante la reducción de los tiempos de ejecución de los procesos documentados de las distintas unidades administrativas, operativas y productivas, para satisfacer las necesidades de los clientes y mejorar la competitividad en el mercado contribuyendo con el crecimiento y desarrollo continuo de la empresa.

Se realizó un informe de estudio de mercado para mostrar a la gerencia de montajes de ISMOCOL.S.A. el dimensionamiento de la oferta y demanda, los precios, punto de equilibrio oferta- demanda, principales proveedores de ERP en Colombia y las ventajas que proporciona la herramienta tecnológica a los procesos de gestión que se llevan a cabo en la organización. Posteriormente se desarrolló un estudio económico y financiero determinando la viabilidad financiera del proyecto, avalando la rentabilidad de la inversión. Queda de parte de la junta directiva evaluar las alternativas presentadas, para tomar una decisión y poner en disposición los recursos que permitan dar viabilidad y poner en práctica todos los estudios, estimaciones y procesos de gestión desarrollados en este trabajo de grado.

Si se materializa la instalación y puesta en marcha del software ERP, la organización comenzará un periodo de renovación de sistemas obsoletos disminuyendo la posibilidad de aparición de riesgos económicos asociados a la demora durante los cierres de los proyectos, el equipo de proyecto contará con la trazabilidad en tiempo real para realizar el seguimiento adecuado a la ejecución de actividades. Esta herramienta permitirá tomar decisiones oportunas en pro de la consecución de los objetivos planteados en cada uno de los proyectos desarrollados por la organización, además contará con una base de datos central que permite disponer de la información necesaria para la elaboración de reclamaciones por tiempos perdidos atribuibles a los clientes.

Con el desarrollo de este proyecto, quedará implementando un plan piloto en uso de software ERP para evaluar su desempeño durante un semestre y posteriormente integrar el uso de este recurso en los proyectos que tiene la organización a nivel nacional.

Lista de referencias

- Cortés, M., Rodríguez, H. (2011). *Los beneficios de implementar un sistema ERP en las empresas colombianas – estudio de caso*. (trabajo de grado de maestría). Universidad del Rosario, Bogotá.
- Chiesa, F. (2004). *Metodología para selección de sistemas ERP*. Escuela de posgrado, Instituto Tecnológico de Buenos Aires.
- Chan, W. (26 de Noviembre, 2013). *How much does an ERP system cost?* Recuperado de <http://www.calsoft.com/blogs>.
- EKCIT. (2017). *Guía ERP 2017*. European Knowledge Center for Information Technology.
- ERP Solmicro. Recuperado de <http://www.assertio.es/erp>.
- Encuesta de transformación digital 2017. ANDI. Recuperado de <http://www.andi.com.co>.
- Guía PMBOK (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*. (5a. ed.). Project Management Institute Inc. Newtown Square, PA. EEUU.
- How much does ERP software cost? (s.f). Recuperado de <http://www.workwisellc.com>.
- Información general de la empresa ISMOCOL S.A (2016). Recuperado de <http://www.ismocol.com/>
- Lledó, P. (2013). *Administración de proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso*. (3a ed.). Victoria, BC, Canadá.
- Mellano, L. (2017). Análisis y elección de un ERP para una PYME de energías renovables. Trabajo de grado. Universidad de Sevilla. Sevilla.
- Mint Jutras. (2016). Cloud ERP: the great enabler of growth. Recuperado de <http://www.SAP.com/latinamerica/products>.
- Ortegón, E., Pacheco, J. y Prieto A. (2015). *Metodología del marco lógico para la Planificación, el Seguimiento y la Evaluación de Proyectos y Programas*. Naciones Unidas. Santiago de Chile.
- Practice Standard for Earned Value Management. (2a. ed.) (2011). Project Management Institute Inc. Newtown Square, PA. USA.
- Ruiz, L., Rada, W. (2015). *Estudio de factibilidad, construcción y puesta en marcha de pozos profundos, para el municipio de la Jagua del Pilar – La baja Guajira*. (Proyecto de grado de especialización). Universidad piloto de Colombia, Bogotá.

- Ruiz, J. (2017). *Análisis del sector, contratación de licencia de software*. Unidad Nacional de Protección. Presidencia de la República. Bogotá.
- Rhom, T. (2016). *Guía de TEC 2016: Sistemas ERP para servicios*. Technology Evaluations Centers Inc. Montreal, Canadá.
- Software Extension to the PMBOK (5a. ed.). Project Management Institute Inc. Newtown Square, PA. EEUU.
- Tipiel S.A., Ecopetrol S.A. (2011). *Ingeniería ampliación Acacias 60K/90K*. 1244-202-00-RT-8000-01-Rev-0.
- Wei, C. y Wang, M. (2004). A comprehensive framework for selecting an ERP system. *International Journal of Project Management*. Taiwan.
- ¿Qué tipo de Sistema ERP conviene a la empresa? (2016). Recuperado de <http://www.sstsoluciones.com>.
- Your complete guide to modern ERP. (2017). Recuperado de <http://www.oracle.com>

Anexos

Cód. Paquete	Nombre del paquete de trabajo	Descripción del trabajo	Supuestos	Restricciones	Hitos del cronograma	Recursos necesarios	Estimación de costos	Requisitos de calidad	Criterios de aceptación
		implementar y beneficios que traen a la empresa, se identifican los requerimientos para el desarrollo del proyecto y la normatividad ó permisos necesarios para implementarlo.							
5	ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	La empresa ISMOCOL S.A requiere comprar una herramienta de software ERP para control, seguimiento, soporte y trazabilidad de obra, se busca el mejoramiento de procesos llevados a cabo durante la ejecución de proyectos que permitan el crecimiento y fortalecimiento de la empresa para que sea más competitiva en su ramo.	.- El software cumple con todos los requerimientos de la empresa .- El software es compatible con los equipos de cómputo de la empresa y de fácil instalación.	.- El presupuesto destinado para la compra del software es ajustado. .- La presencia de todo el personal que debe ser capacitado en el momento que el proveedor esté en sitio. .- La no disponibilidad en el mercado del modelo de software requerido por la empresa.	.- Alistamiento de infraestructura .- Pruebas .- Aprobación del cliente (ISMOCOL)	<ul style="list-style-type: none">• Ingeniero de Sistemas (representante del departamento de sistemas) / Computador portátil.• Ingeniero de Control Proyectos / Computador portátil.• Ingeniero de Control de Calidad / Computador portátil.• Director de Proyecto / Computador portátil.• Ingeniero del departamento de compras de ISMOCOL S.A / Computador portátil.	\$ 151.099.900	Cumplir con los requerimientos del estándar IEEE-730-2014; Standard for Software Quality Assurance Plans (SQA).	Estándar IEEE-1012-2004; software verification and validation (V&V).
5.1	Instalación del software ERP	Son pruebas de comisionamiento para determinar problemas de configuración, funciones faltantes, uso incorrecto de archivos y base de datos, violaciones a la integridad de los datos. Realizar las pruebas y documentar el resultado de las mismas, en los formatos correspondientes que suministra el vendedor con la firma de aceptación de un representante del área de sistemas de ISMOCOL S.A. En caso de observaciones, incidencias o mejoras, éstas son descritas en cada acta de prueba y firmadas por el usuario y el analista de calidad de ISMOCOL S.A.							
5.2	Pruebas funcionales								
5.3	Aceptación del Cliente	Corresponde a la forma del acta de aceptación del software por parte del gerente general de ISMOCOL S.A. y el representante del vendedor, luego de que las pruebas funcionales y de comisionamiento han sido aceptadas satisfactoriamente por parte de los especialistas de ISMOCOL S.A. y del vendedor.							
6	CAPACITACIÓN	Una vez el software ERP ha pasado todas las pruebas funcionales, se realiza la capacitación técnica al personal que va a manejar directamente esta herramienta.	El personal a capacitar tiene experiencia en el manejo de paquetes informáticos.	.- La presencia de todo el personal que debe ser capacitado en el momento que el proveedor esté en campo. .-El soporte técnico es on-line en horario de oficina y en días hábiles	.- Capacitación .- Fin del Proyecto	.- Ingeniero de Control Proyectos / Computador portátil. .- Ingeniero de Control de Calidad / Computador portátil. .- Director de Proyecto. / Computador portátil.	\$ 46.077.240	La capacitación debe cumplir con todas las expectativas requeridas para el buen funcionamiento del software.	El personal capacitado evaluará si esta actividad cumple con todos los requerimientos para la operación segura del software
6.1	Asignación de usuarios y Claves	El vendedor al finalizar la etapa de capacitación asignará las claves de acceso al software ERP. El departamento de sistema de Ismocol S.A mantendrá una copia de las claves asignadas.							
6.2	Capacitación de Usuarios	La capacitación será realizada por el vendedor, con la colaboración de un integrante del equipo del proyecto, quien realizará los ejemplos descritos en el manual del usuario. Se realizará en el campamento de Acacias. Duración: 04 horas al término del cual se realizará una evaluación para conocer el nivel de comprensión de los usuarios.							

Construcción del autor.

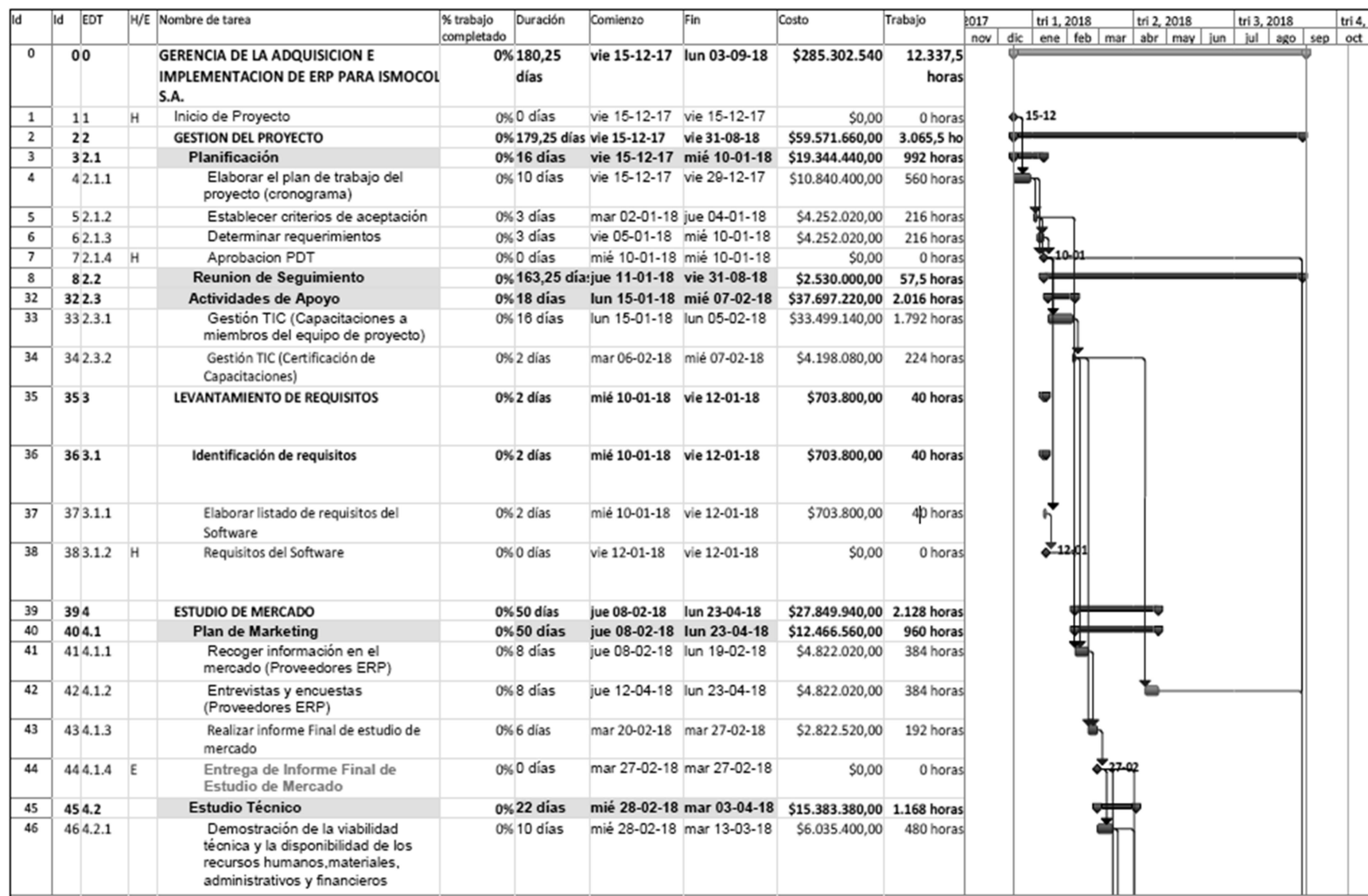
Anexo 2, Listado de actividades del proyecto

ID	EDT	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN	COMIENZO	FIN	PREDECESORA	SUCESORA
1	1	Inicio de Proyecto	0	vie 15-12-17	vie 15-12-17		4
4	2.1.1	Elaborar el plan de trabajo del proyecto (cronograma)	10	vie 15-12-17	vie 29-12-17	1	5;7
5	2.1.2	Establecer criterios de aceptación	3	mar 02-01-18	jue 04-01-18	4	41;7;6
6	2.1.3	Determinar requerimientos	3	vie 05-01-18	mié 10-01-18	5	7;9
7	2.1.4	Aprobación PDT	0	mié 10-01-18	mié 10-01-18	4;5;6	72;33;37
9	2.2.1	Reunión de Seguimiento 1	1	jue 11-01-18	jue 11-01-18	6	10FC+5 días
10	2.2.2	Reunión de Seguimiento 2	1	jue 08-02-18	jue 08-02-18	9FC+5 días	11FC+5 días
11	2.2.3	Reunión de Seguimiento 3	1	jue 15-02-18	jue 15-02-18	10FC+5 días	12FC+5 días
12	2.2.4	Reunión de Seguimiento 4	1	jue 22-02-18	jue 22-02-18	11FC+5 días	13FC+5 días
13	2.2.5	Reunión de Seguimiento 5	1	jue 01-03-18	jue 01-03-18	12FC+5 días	14FC+5 días
14	2.2.6	Reunión de Seguimiento 6	1	vie 09-03-18	vie 09-03-18	13FC+5 días	15FC+5 días
15	2.2.7	Reunión de Seguimiento 7	1	vie 16-03-18	vie 16-03-18	14FC+5 días	16FC+5 días
16	2.2.8	Reunión de Seguimiento 8	1	lun 26-03-18	lun 26-03-18	15FC+5 días	17FC+5 días
17	2.2.9	Reunión de Seguimiento 9	1	mié 04-04-18	mié 04-04-18	16FC+5 días	18FC+5 días
18	2.2.10	Reunión de Seguimiento 10	1	jue 12-04-18	jue 12-04-18	17FC+5 días	19FC+5 días
19	2.2.11	Reunión de Seguimiento 11	1	jue 19-04-18	jue 19-04-18	18FC+5 días	20FC+5 días
20	2.2.12	Reunión de Seguimiento 12	1	jue 26-04-18	jue 26-04-18	19FC+5 días	21FC+5 días
21	2.2.13	Reunión de Seguimiento 13	1	jue 24-05-18	jue 24-05-18	20FC+5 días	22FC+5 días
22	2.2.14	Reunión de Seguimiento 14	1	vie 01-06-18	vie 01-06-18	21FC+5 días	23FC+5 días
23	2.2.15	Reunión de Seguimiento 15	1	vie 08-06-18	vie 08-06-18	22FC+5 días	24FC+5 días
24	2.2.16	Reunión de Seguimiento 16	1	vie 15-06-18	vie 15-06-18	23FC+5 días	25FC+5 días
25	2.2.17	Reunión de Seguimiento 17	1	vie 22-06-18	vie 22-06-18	24FC+5 días	26FC+5 días
26	2.2.18	Reunión de Seguimiento 18	1	lun 02-07-18	lun 02-07-18	25FC+5 días	27FC+5 días
27	2.2.19	Reunión de Seguimiento 19	1	lun 09-07-18	lun 09-07-18	26FC+5 días	28FC+5 días
28	2.2.20	Reunión de Seguimiento 20	1	lun 16-07-18	lun 16-07-18	27FC+5 días	29FC+5 días
29	2.2.21	Reunión de Seguimiento 21	1	lun 23-07-18	lun 23-07-18	28FC+5 días	30FC+5 días
30	2.2.22	Reunión de Seguimiento 22	1	mar 14-08-18	mar 14-08-18	29FC+5 días	31FC+5 días
31	2.2.23	Reunión de Seguimiento 23	1	vie 31-08-18	vie 31-08-18	30FC+5 días	72
33	2.3.1	Gestión TIC (Capacitaciones a miembros del equipo de proyecto)	16	lun 15-01-18	lun 05-02-18	7	34
34	2.3.2	Gestión TIC (Certificación de Capacitaciones)	2	mar 06-02-18	mié 07-02-18	33	41;42;43
37	3.1.1	Elaborar listado de requisitos del Software	2	mié 10-01-18	vie 12-01-18	7	38
38	3.1.2	Requisitos del Software	0	vie 12-01-18	vie 12-01-18	37	41
41	4.1.1	Recoger información en el mercado (Proveedores ERP)	8	jue 08-02-18	lun 19-02-18	5;34;38	43
42	4.1.2	Entrevistas y encuestas (Proveedores ERP)	8	jue 12-04-18	lun 23-04-18	34	72
43	4.1.3	Realizar informe Final de estudio de mercado	6	mar 20-02-18	mar 27-02-18	41;34	44

ID	EDT	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN	COMIENZO	FIN	PREDECESORA	SUCESORA
44	4.1.4	Entrega de Informe Final de Estudio de Mercado	0	mar 27-02-18	mar 27-02-18	43	46;47;48
46	4.2.1	Demostración de la viabilidad técnica y la disponibilidad de los recursos humanos, materiales, administrativos y financieros	10	mié 28-02-18	mar 13-03-18	44	47;48
47	4.2.2	Corroboración de las ventajas desde el punto de vista financiero, económico, social o ambiental	10	mié 14-03-18	mié 28-03-18	46;44	48
48	4.2.3	Seleccionar proveedor	2	lun 02-04-18	mar 03-04-18	46;47;44	51;52;53
51	5.1.1	Revisión del hardware	4	vie 06-04-18	mié 11-04-18	48	53;54
52	5.1.2	Revisión del Software actuales (verificar compatibilidad)	2	mié 04-04-18	jue 05-04-18	48	54
53	5.1.3	Revisar la integridad de la base de datos	3	mar 14-08-18	jue 16-08-18	48;51	72
54	5.1.4	Instalar el nuevo Software (montar sala piloto)	20	jue 26-04-18	jue 24-05-18	51;52	57;55
55	5.1.5	Alistamiento de infraestructura	0	jue 24-05-18	jue 24-05-18	54	57
57	5.2.1	Ejecución	4	jue 24-05-18	mié 30-05-18	54;55	58
58	5.2.2	Validación y corrección de errores	15	mié 30-05-18	mié 20-06-18	57	59;62
59	5.2.3	Integración de datos	10	mié 20-06-18	mié 04-07-18	58	72;60
60	5.2.4	Pruebas	0	jue 14-06-18	jue 14-06-18	59	62
62	5.3.1	Aceptación de términos y condiciones	2	mié 04-07-18	vie 06-07-18	58;60	63
63	5.3.2	Aprobación del cliente (ISMOCOL)	0	vie 06-07-18	vie 06-07-18	62	66
66	6.1.1	Categorización de usuarios	5	vie 06-07-18	vie 13-07-18	63	72;68;69
68	6.2.1	Capacitar masa crítica	10	vie 17-08-18	jue 30-08-18	66	72
69	6.2.2	Entrenamiento sala piloto	15	mar 24-07-18	lun 13-08-18	66	72;70
70	6.2.3	Certificación de capacitación	1	vie 31-08-18	lun 03-09-18	69	72;71
71	6.2.4	Capacitación	0	lun 03-09-18	lun 03-09-18	70	72
72	6.2.5	Fin del Proyecto	0	lun 03-09-18	lun 03-09-18	7;42;53;59;66;68;69;70;31;71	

Construcción del autor.

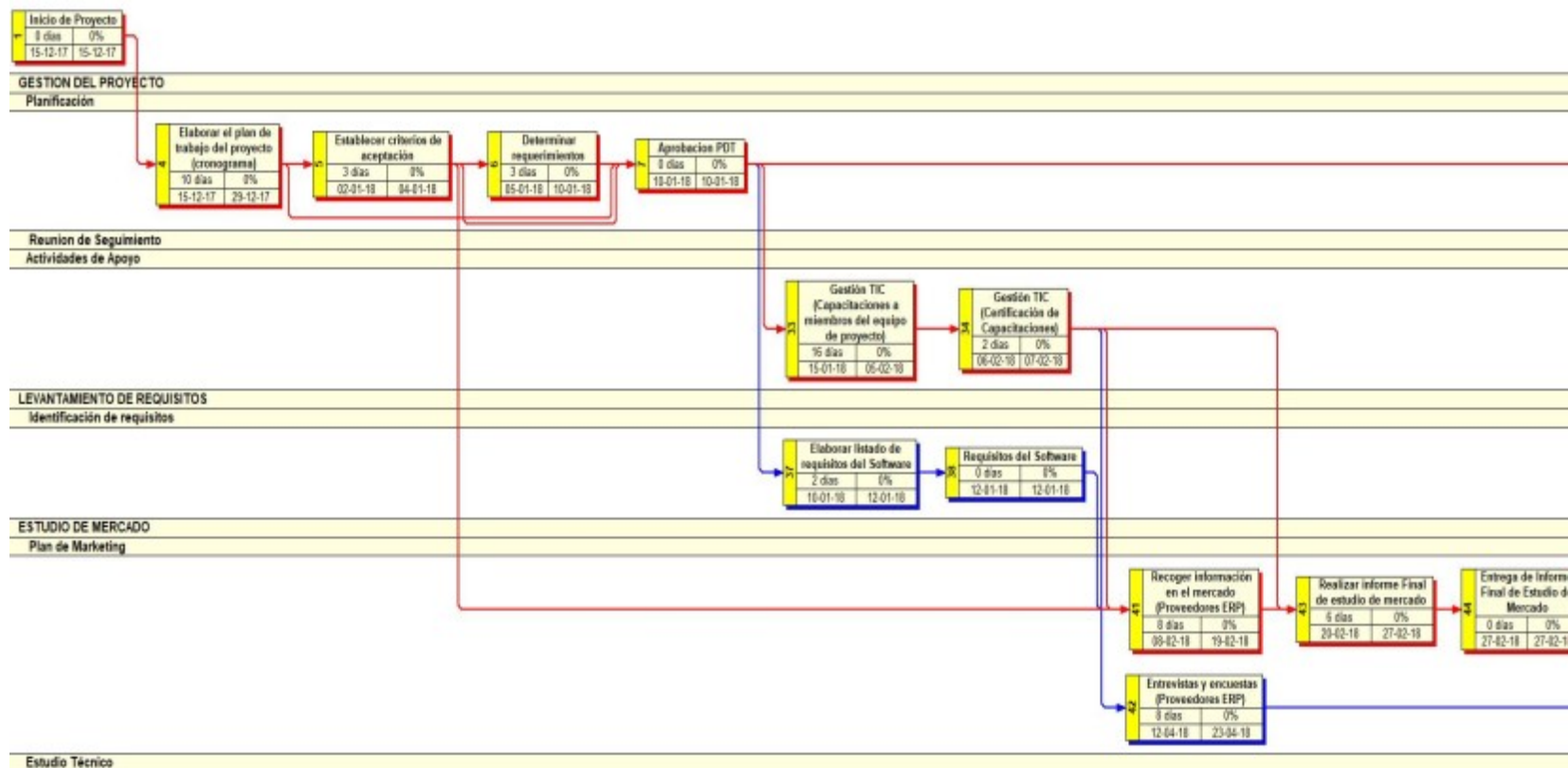
Anexo 3, Línea base de tiempo – Diagrama de Gantt



Id	Id	EDT	H/E	Nombre de tarea	% trabajo completado	Duración	Comienzo	Fin	Costo	Trabajo	2017	tri 1, 2018		tri 2, 2018		tri 3, 2018		tri 4, 2018		
											nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago
47	47.4.2.2			Corroboración de las ventajas desde el punto de vista financiero, económico, social o ambiental	0%	10 días	mié 14-03-18	mié 28-03-18	\$6.035.400,00	480 horas										
48	48.4.2.3			Seleccionar proveedor	0%	2 días	lun 02-04-18	mar 03-04-18	\$3.312.580,00	208 horas										
49	49.5			ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	0%	97 días	mié 04-04-18	jue 16-08-18	\$151.099.900,00	4.160 horas										
50	50.5.1			Instalación del software ERP	0%	97 días	mié 04-04-18	jue 16-08-18	\$132.413.260,00	2.672 horas										
51	51.5.1.1			Revisión del hardware	0%	4 días	vie 06-04-18	mié 11-04-18	\$2.416.260,00	192 horas										
52	52.5.1.2			Revisión del Software actuales (verificar compatibilidad)	0%	2 días	mié 04-04-18	jue 05-04-18	\$1.213.380,00	96 horas										
53	53.5.1.3			Revisar la integridad de la base de datos	0%	3 días	mar 14-08-18	jue 16-08-18	\$1.814.820,00	144 horas										
54	54.5.1.4			Instalar el nuevo Software (montar sala piloto)	0%	20 días	jue 26-04-18	jue 24-05-18	\$126.968.800,00	2.240 horas										
55	55.5.1.5	H		Alistamiento de infraestructura	0%	0 días	jue 24-05-18	jue 24-05-18	\$0,00	0 horas										
56	56.5.2			Pruebas funcionales	0%	29 días	jue 24-05-18	mié 04-07-18	\$17.473.260,00	1.392 horas										
57	57.5.2.1			Ejecución	0%	4 días	jue 24-05-18	mié 30-05-18	\$2.416.260,00	192 horas										
58	58.5.2.2			Validación y corrección de errores	0%	15 días	mié 30-05-18	mié 20-06-18	\$9.032.100,00	720 horas										
59	59.5.2.3			Integración de datos	0%	10 días	mié 20-06-18	mié 04-07-18	\$6.024.900,00	480 horas										
60	60.5.2.4	H		Pruebas	0%	0 días	jue 14-06-18	jue 14-06-18	\$0,00	0 horas										
61	61.5.3			Aceptación del Cliente	0%	2 días	mié 04-07-18	vie 06-07-18	\$1.213.380,00	96 horas										
62	62.5.3.1			Aceptación de términos y condiciones	0%	2 días	mié 04-07-18	vie 06-07-18	\$1.213.380,00	96 horas										
63	63.5.3.2	H		Aprobación del cliente (ISMOCOL)	0%	0 días	vie 06-07-18	vie 06-07-18	\$0,00	0 horas										
64	64.6			CAPACITACIÓN	0%	22 días	lun 18-06-18	mar 17-07-18	\$46.077.240,00	2.944 horas										
65	65.6.1			Asignación de usuarios y Claves	0%	5 días	vie 06-07-18	vie 13-07-18	\$3.017.700,00	240 horas										
66	66.6.1.1			Categorización de usuarios	0%	5 días	vie 06-07-18	vie 13-07-18	\$3.017.700,00	240 horas										
67	67.6.2			Capacitación de Usuarios	0%	29,25 días	mar 24-07-18	lun 03-09-18	\$43.059.540,00	2.704 horas										
68	68.6.2.1			Capacitar masa crítica	0%	10 días	vie 17-08-18	jue 30-08-18	\$16.594.400,00	1.040 horas										
69	69.6.2.2			Entrenamiento sala piloto	0%	15 días	mar 24-07-18	lun 13-08-18	\$24.808.600,00	1.560 horas										
70	70.6.2.3			Certificación de capacitación	0%	1 día	vie 31-08-18	lun 03-09-18	\$1.656.540,00	104 horas										
71	71.6.2.4	H		Capacitación	0%	0 días	lun 03-09-18	lun 03-09-18	\$0,00	0 horas										
72	72.6.2.5	H		Fin del Proyecto	0%	0 días	lun 03-09-18	lun 03-09-18	\$0,00	0 horas										

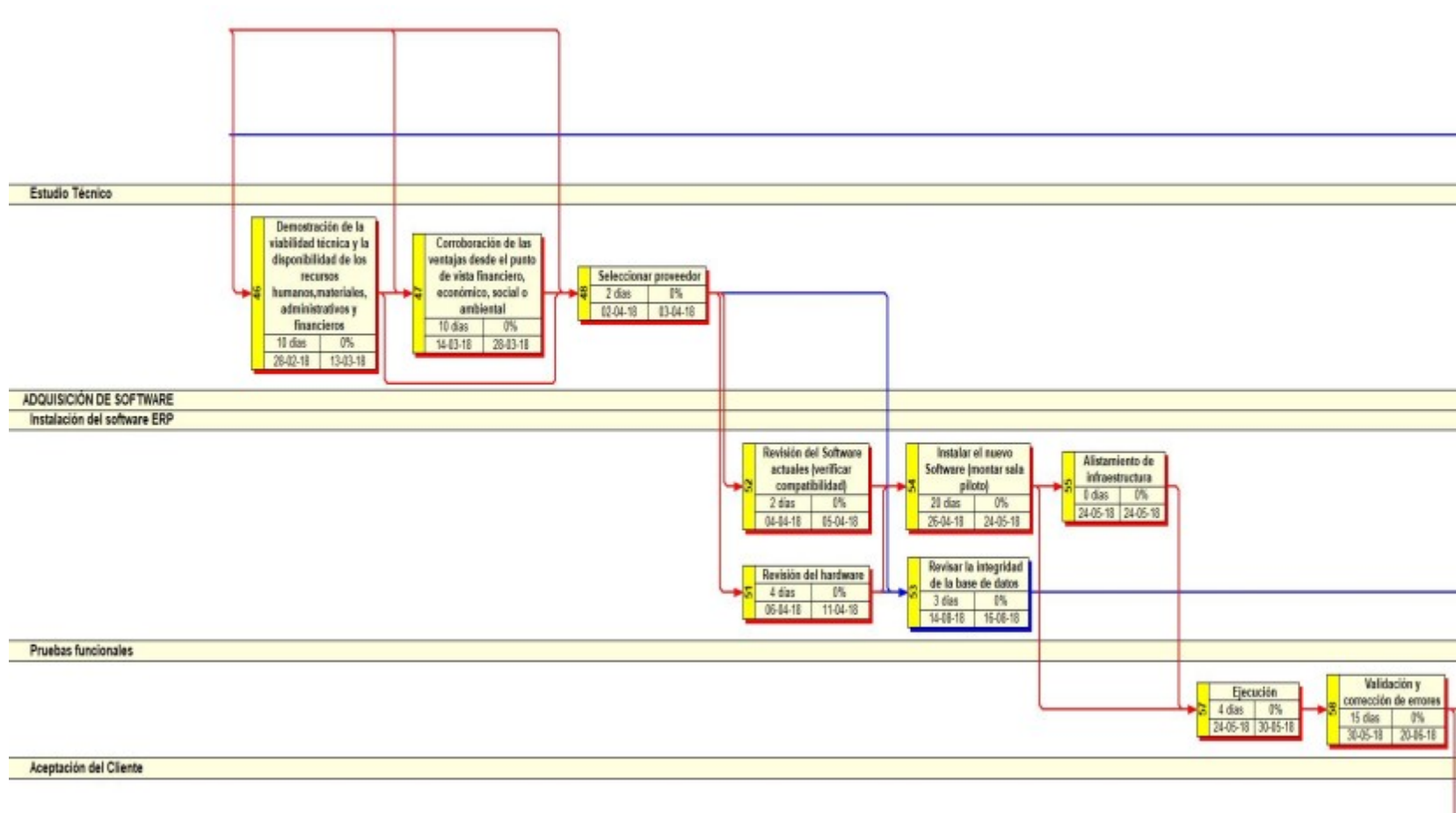
Construcción del autor.

Anexo 4, Diagrama de Red (producto de la programación en Ms Project)



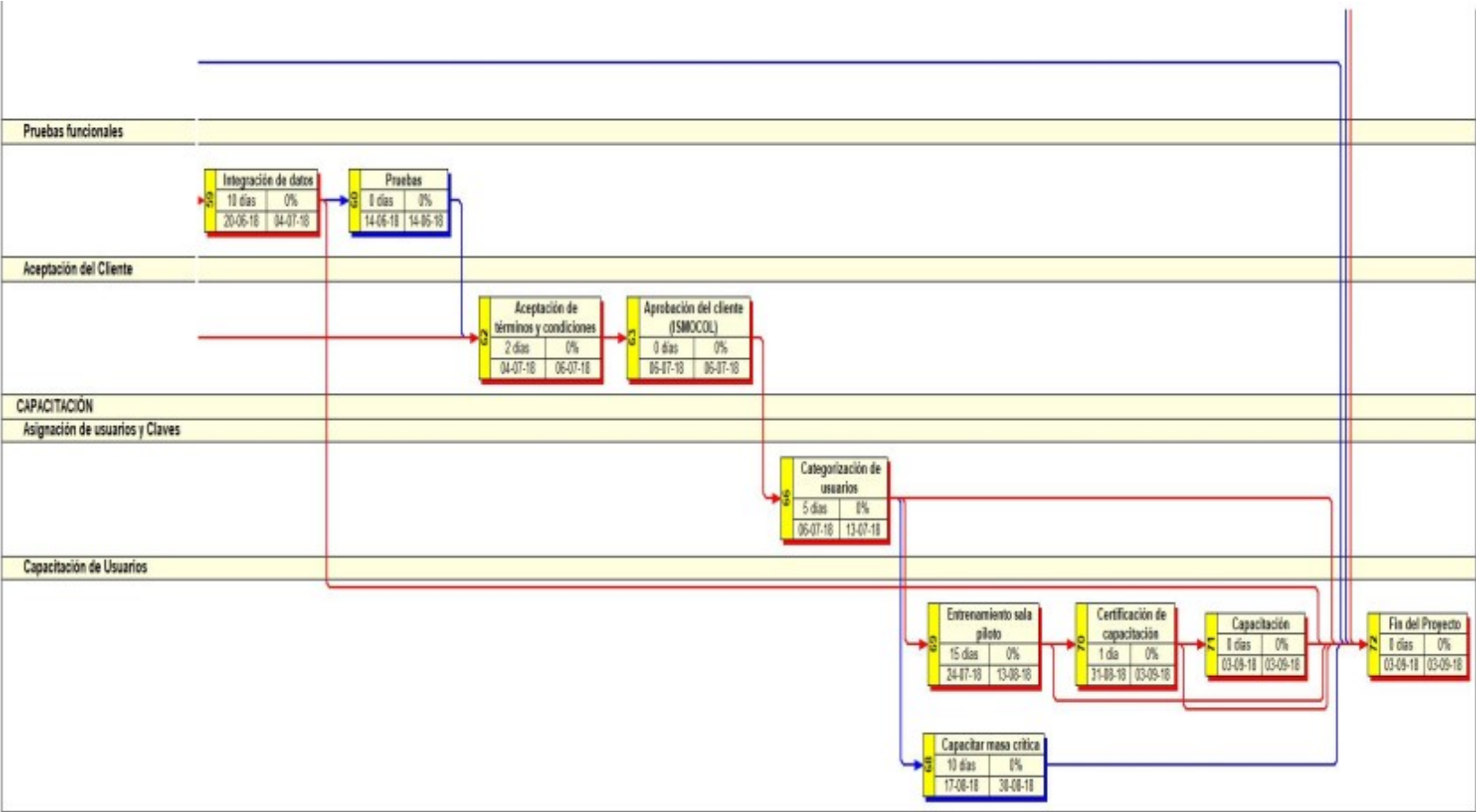
Continúa en la siguiente Página >>>>

<<<< Viene de la página anterior.



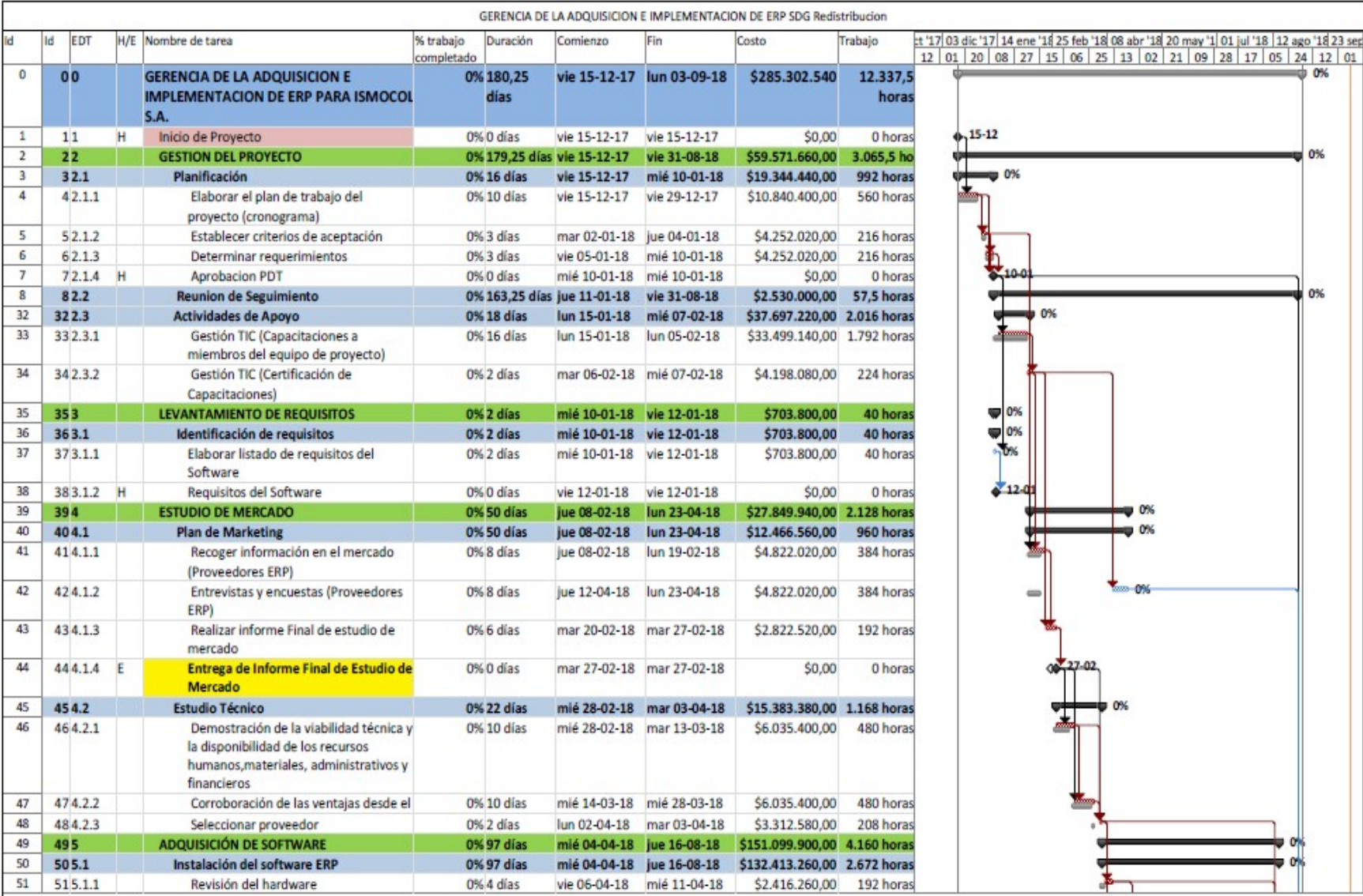
Continúa en la siguiente Página >>>>

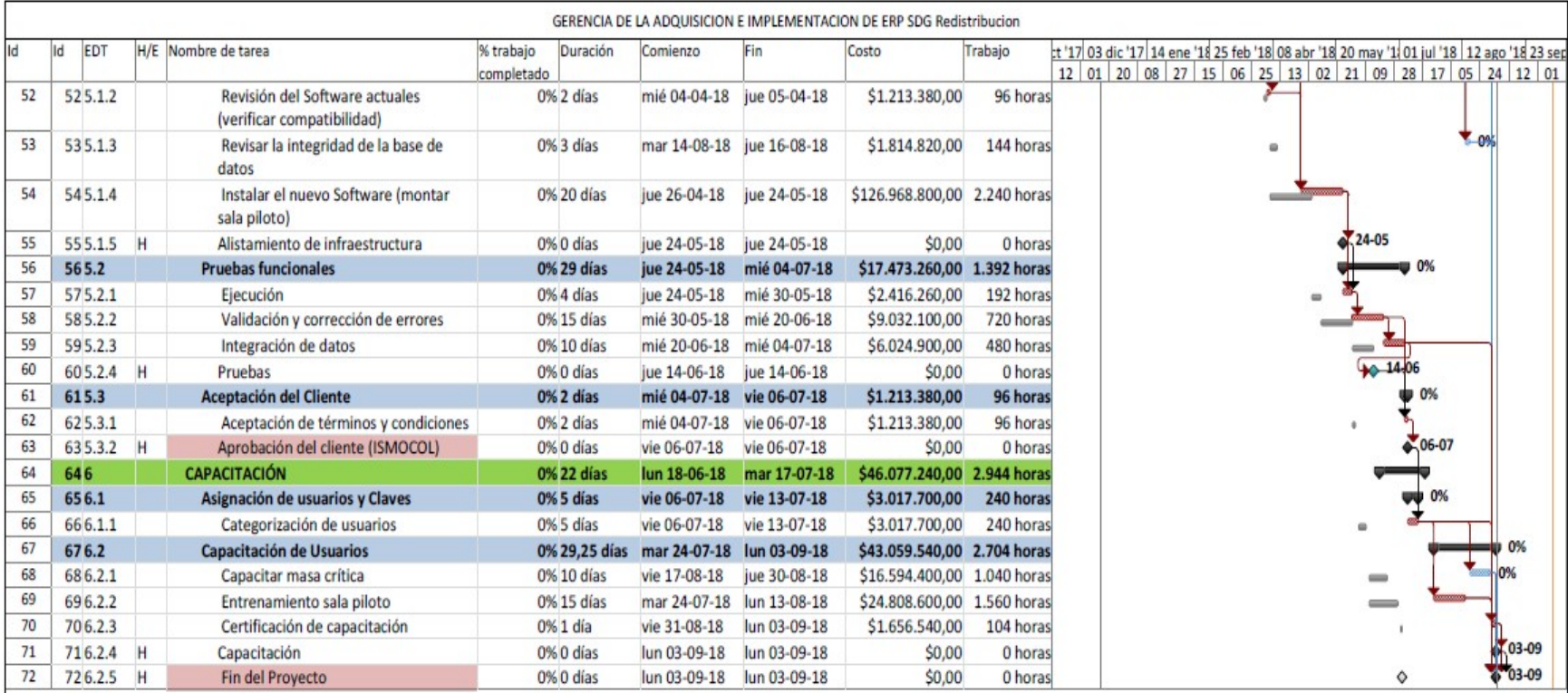
<<<< Viene de la página anterior.



Construcción del autor.

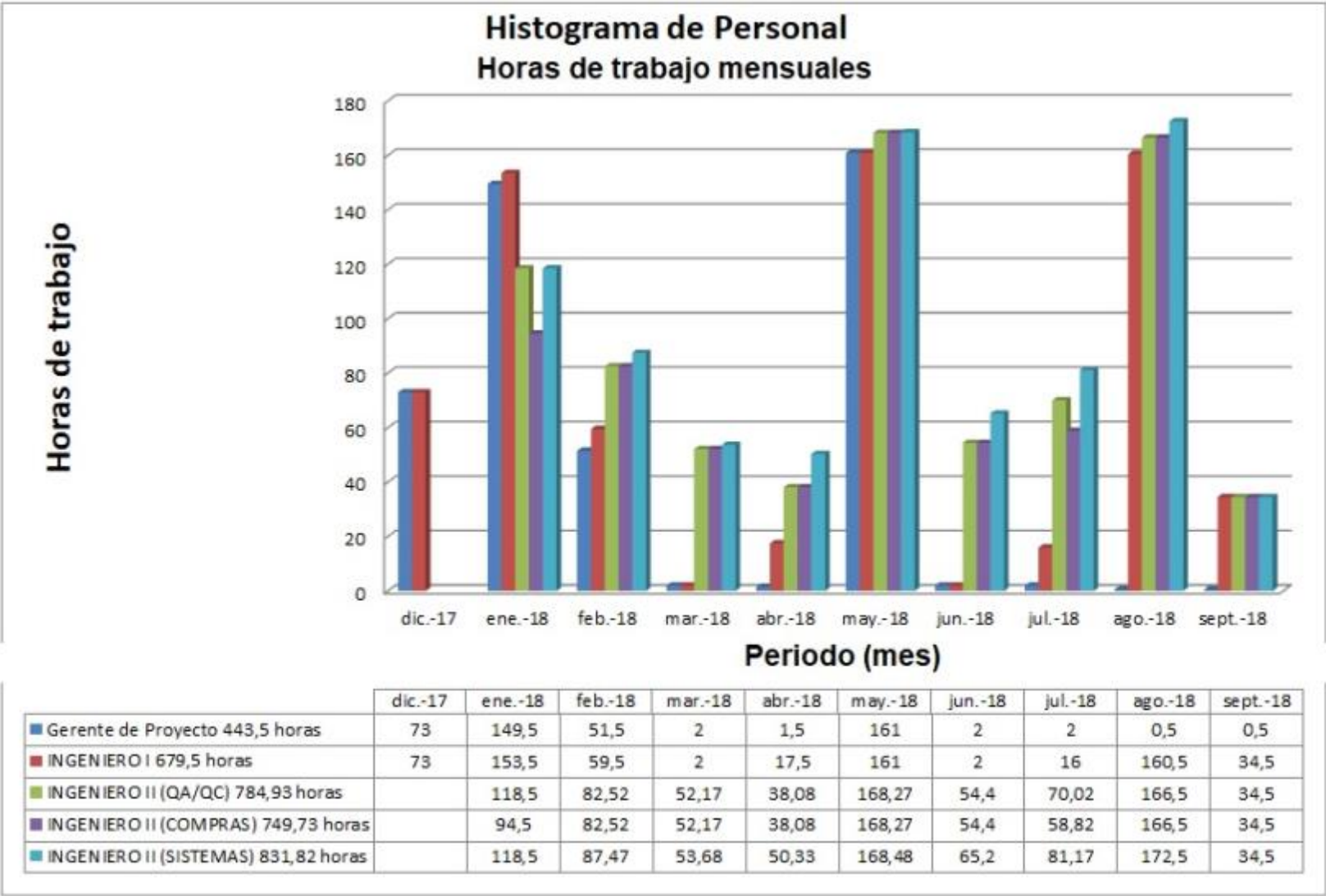
Anexo 5, Diagrama Ruta crítica





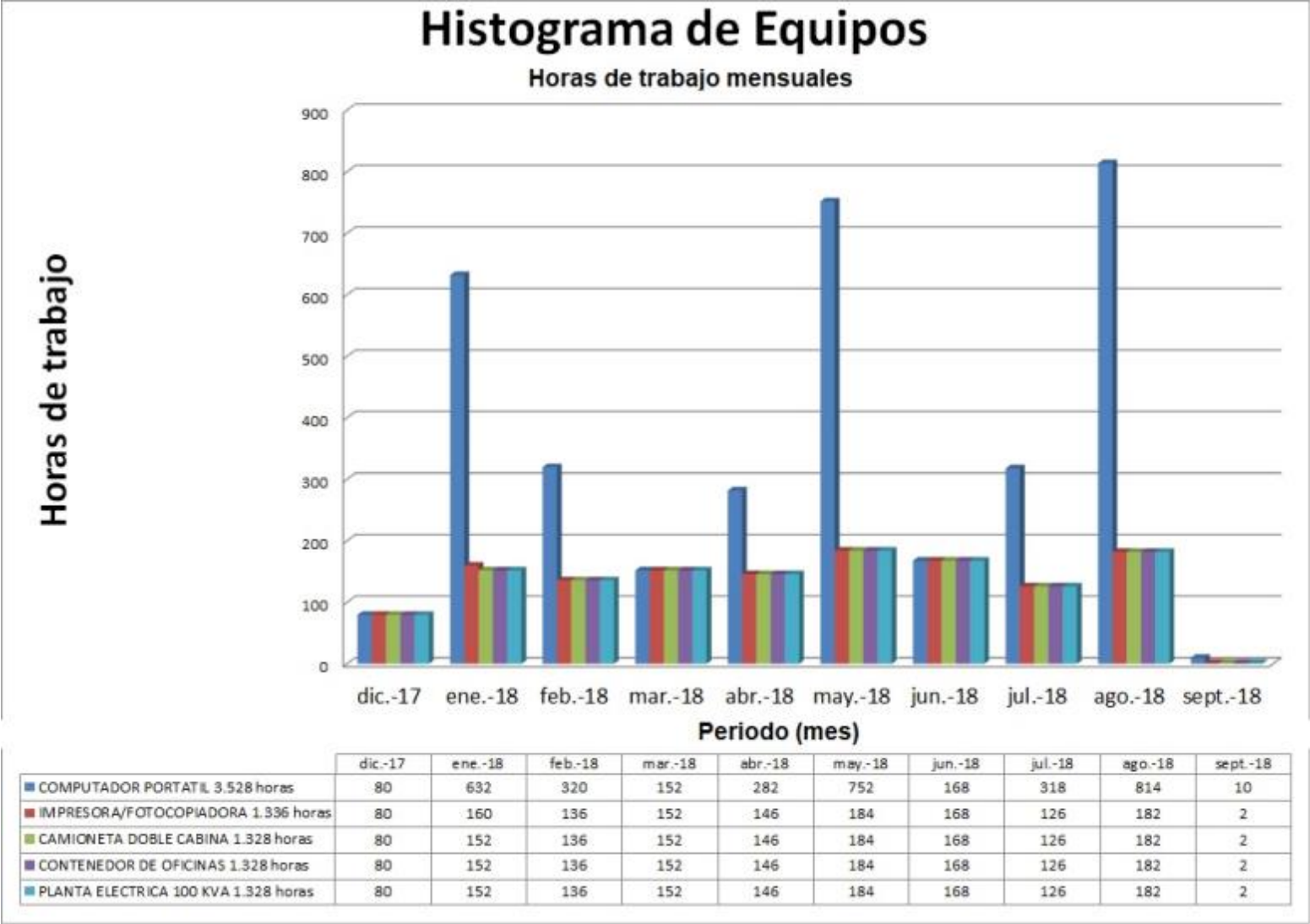
Construcción del autor.

Anexo 6, Histograma de personal.



Construcción del autor.

Anexo 7, Histograma de equipos.



Construcción del autor.

Cuenta de Control	Paquete de trabajo	ID Act.	Nombre de la Actividad	Costo por actividad	Reserva contingenci a por actividad	Total Costos actividad	Total Costo por paquete de trabajo	Costo por cuenta de Control	Reserva contingenci a por cuenta de control	Total costos por cuenta de control	Línea base de costos	Reserva de gestión	PRESUPUESTO						
			recursos humanos, materiales, administrativos y financieros																
		3.2.2	Corroboración de las ventajas desde el punto de vista financiero, económico, social o ambiental	\$6.035.400	\$301.770	\$6.337.170													
		3.2.3	Seleccionar proveedor	\$3.312.580	\$165.629	\$3.478.209													
CC4 4 ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	4.1 Instalación del software ERP	4.1.1	Revisión del hardware	\$2.416.260	\$120.813	\$2.537.073	\$139.033.923	\$151.099.900	\$7.554.995	\$158.654.895									
		4.1.2	Revisión del Software actuales (verificar compatibilidad)	\$1.213.380	\$60.669	\$1.274.049													
		4.1.3	Revisar la integridad de la base de datos	\$1.814.820	\$90.741	\$1.905.561													
		4.1.4	Instalar el nuevo Software (montar sala piloto)	\$126.968.800	\$6.348.440	\$133.317.240													
		4.1.5	Alistamiento de infraestructura	\$0	\$0	\$0													
	4.2 Pruebas funcionales	4.2.1	Ejecución	\$2.416.260	\$120.813	\$2.537.073	\$18.346.923												
		4.2.2	Validación y corrección de errores	\$9.032.100	\$451.605	\$9.483.705													
		4.2.3	Integración de datos	\$6.024.900	\$301.245	\$6.326.145													
		4.2.4	Pruebas	\$0	\$0	\$0													
	4.3 Aceptación del Cliente	4.3.1	Aceptación de términos y condiciones	\$1.213.380	\$60.669	\$1.274.049	\$1.274.049												
		4.3.2	Aprobación del cliente (ISMOCOL)	\$0	\$0	\$0													
CC5 5 CAPACITACIÓN	5.1 Asignación de usuarios y Claves	5.1.1	Categorización de usuarios	\$3.017.700	\$150.885	\$3.168.585	\$3.168.585	\$46.077.240	\$2.303.862	\$48.381.102									
	5.2 Capacitación de Usuarios	5.2.1	Capacitar masa crítica	\$16.594.400	\$829.720	\$17.424.120	\$45.212.517												
		5.2.2	Entrenamiento sala piloto	\$24.808.600	\$1.240.430	\$26.049.030													
		5.2.3	Certificación de capacitación	\$1.656.540	\$82.827	\$1.739.367													
		5.2.4	Capacitación	\$0	\$0	\$0													

Construcción del autor.


Anexo 9, Presupuesto por Actividades

EDT	H/E	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
0		GERENCIA DE LA ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE ERP PARA ISMOCOL S.A.	180,25 días	vie 15-12-17	lun 03-09-18	\$285.302.540,00
1	H	Inicio de Proyecto	0 días	vie 15-12-17	vie 15-12-17	\$0,00
2		GESTION DEL PROYECTO	179,25 días	vie 15-12-17	vie 31-08-18	\$59.571.660,00
2.1		Planificación	16 días	vie 15-12-17	mié 10-01-18	\$19.344.440,00
2.1.1		Elaborar el plan de trabajo del proyecto (cronograma)	10 días	vie 15-12-17	vie 29-12-17	\$10.840.400,00
2.1.2		Establecer criterios de aceptación	3 días	mar 02-01-18	jue 04-01-18	\$4.252.020,00
2.1.3		Determinar requerimientos	3 días	vie 05-01-18	mié 10-01-18	\$4.252.020,00
2.1.4	H	Aprobacion PDT	0 días	mié 10-01-18	mié 10-01-18	\$0,00
2.2		Reunion de Seguimiento	163,25 días	jue 11-01-18	vie 31-08-18	\$2.530.000,00
2.3		Actividades de Apoyo	18 días	lun 15-01-18	mié 07-02-18	\$37.697.220,00
2.3.1		Gestión TIC (Capacitaciones a miembros del equipo de proyecto)	16 días	lun 15-01-18	lun 05-02-18	\$33.499.140,00
2.3.2		Gestión TIC (Certificación de Capacitaciones)	2 días	mar 06-02-18	mié 07-02-18	\$4.198.080,00
3		LEVANTAMIENTO DE REQUISITOS	2 días	mié 10-01-18	vie 12-01-18	\$703.800,00
3.1		Identificación de requisitos	2 días	mié 10-01-18	vie 12-01-18	\$703.800,00
3.1.1		Elaborar listado de requisitos del Software	2 días	mié 10-01-18	vie 12-01-18	\$703.800,00
3.1.2	H	Requisitos del Software	0 días	vie 12-01-18	vie 12-01-18	\$0,00
4		ESTUDIO DE MERCADO	50 días	jue 08-02-18	lun 23-04-18	\$27.849.940,00
4.1		Desarrollo del Estudio de Mercado	50 días	jue 08-02-18	lun 23-04-18	\$12.466.560,00
4.1.1		Recoger información en el mercado (Proveedores ERP)	8 días	jue 08-02-18	lun 19-02-18	\$4.822.020,00
4.1.2		Entrevistas y encuestas (Proveedores ERP)	8 días	jue 12-04-18	lun 23-04-18	\$4.822.020,00
4.1.3		Realizar informe Final de estudio de mercado	6 días	mar 20-02-18	mar 27-02-18	\$2.822.520,00
4.1.4	E	Entrega de Informe Final de Estudio de Mercado	0 días	mar 27-02-18	mar 27-02-18	\$0,00
4.2		Estudio Técnico	22 días	mié 28-02-18	mar 03-04-18	\$15.383.380,00
4.2.1		Demostración de la viabilidad técnica y la disponibilidad de los recursos humanos,materiales, administrativos y financieros	10 días	mié 28-02-18	mar 13-03-18	\$6.035.400,00
4.2.2		Corroboración de las ventajas desde el punto de vista financiero, económico, social o ambiental	10 días	mié 14-03-18	mié 28-03-18	\$6.035.400,00
4.2.3		Seleccionar proveedor	2 días	lun 02-04-18	mar 03-04-18	\$3.312.580,00
5		ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	97 días	mié 04-04-18	jue 16-08-18	\$151.099.900,00
5.1		Instalación del software ERP	97 días	mié 04-04-18	jue 16-08-18	\$132.413.260,00
5.1.1		Revisión del hardware	4 días	vie 06-04-18	mié 11-04-18	\$2.416.260,00
5.1.2		Revisión del Software actuales (verificar compatibilidad)	2 días	mié 04-04-18	jue 05-04-18	\$1.213.380,00
5.1.3		Revisar la integridad de la base de datos	3 días	mar 14-08-18	jue 16-08-18	\$1.814.820,00
5.1.4		Instalar el nuevo Software (montar sala piloto)	20 días	jue 26-04-18	jue 24-05-18	\$126.968.800,00
5.1.5	H	Alistamiento de infraestructura	0 días	jue 24-05-18	jue 24-05-18	\$0,00
5.2		Pruebas funcionales	29 días	jue 24-05-18	mié 04-07-18	\$17.473.260,00
5.2.1		Ejecución	4 días	jue 24-05-18	mié 30-05-18	\$2.416.260,00
5.2.2		Validación y corrección de errores	15 días	mié 30-05-18	mié 20-06-18	\$9.032.100,00
5.2.3		Integración de datos	10 días	mié 20-06-18	mié 04-07-18	\$6.024.900,00
5.2.4	H	Pruebas	0 días	jue 14-06-18	jue 14-06-18	\$0,00
5.3		Aceptación del Cliente	2 días	mié 04-07-18	vie 06-07-18	\$1.213.380,00

EDT	H/E	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
5.3.1		Aceptación de términos y condiciones	2 días	mié 04-07-18	vie 06-07-18	\$1.213.380,00
5.3.2	H	Aprobación del cliente (ISMOCOL)	0 días	vie 06-07-18	vie 06-07-18	\$0,00
6		CAPACITACIÓN	22 días	lun 18-06-18	mar 17-07-18	\$46.077.240,00
6.1		Asignación de usuarios y Claves	5 días	vie 06-07-18	vie 13-07-18	\$3.017.700,00
6.1.1		Categorización de usuarios	5 días	vie 06-07-18	vie 13-07-18	\$3.017.700,00
6.2		Capacitación de Usuarios	29,25 días	mar 24-07-18	lun 03-09-18	\$43.059.540,00
6.2.1		Capacitar masa crítica	10 días	vie 17-08-18	jue 30-08-18	\$16.594.400,00
6.2.2		Entrenamiento sala piloto	15 días	mar 24-07-18	lun 13-08-18	\$24.808.600,00
6.2.3		Certificación de capacitación	1 día	vie 31-08-18	lun 03-09-18	\$1.656.540,00
6.2.4	H	Capacitación	0 días	lun 03-09-18	lun 03-09-18	\$0,00
6.2.5	H	Fin del Proyecto	0 días	lun 03-09-18	lun 03-09-18	\$0,00


Construcción del autor.

Anexo 10, Reporte de Inspección

	REPORTE DE INSPECCIÓN		ISM-ERP-F-008
			Ver: 0
			HOJA DE
CONTRATO: GERENCIA DE LA ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE ERP PARA ISMOCOL S.A. REPORTE No. _____			
ESTADO DEL TIEMPO: _____ FECHA: _____			
UBICACION: _____ AREA: _____			
ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN			
ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN			
CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES / OBSERVACIONES			
	INSPECTOR Q.C.	COORDINADOR Q.C.	
FIRMA			
NOMBRE			
FECHA			


Construcción del autor.

Anexo 11, Informe de Auditoria

	INFORME DE AUDITORÍA	ISM-ERP-F-009 Ver: 0
PROYECTO: GERENCIA DE LA ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE ERP PARA ISMOCOL S.A.		
SGC <input type="checkbox"/> SGA <input type="checkbox"/> SST <input type="checkbox"/> Otras (Especifique) _____		
Fecha de Auditoria: _____ Fecha informe de auditoria: _____		
Base: _____ Auditoria No.: _____		
Grupo de Auditores: _____		
1. DISTRIBUCIÓN		
2. EJECUCIÓN DE LA AUDITORIA		
2.1. REUNIÓN DE APERTURA		
a. Objetivo de la auditoria: _____		
b. Criterios de la auditoria: _____		
c. Metodología y muestra: _____		
d. Procesos a auditar y Jefes de proceso: _____		
2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES HALLAZGOS DE LA AUDITORIA:		
3. RESULTADOS DE LA AUDITORIA		
3.1. FORTALEZAS:		
3.2. NO CONFORMIDADES:		
3.3. CONCLUSIONES DE LA AUDITORIA:		
INFORME EMITIDO POR:		FIRMA:

Construcción del autor.

Anexo 12, Lista de verificación de entregables

	LISTA DE VERIFICACIÓN DE ENTREGABLES		ISM-ERP-F-010	
			Ver: 0	
CONTRATO: GERENCIA DE LA ADQUISICION E IMPLEMENTACION DE ERP PARA ISMOCOL S.A.				
ACTIVIDAD:				
SISTEMA: SUBSISTEMA				
ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN	ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN	
SOLICITO LA LIBERACIÓN DEL SISTEMA YA QUE LA ACTIVIDAD ESTA TERMINADA DE ACUERDO A LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD REQUERIDOS POR EL CLIENTE				
JEFE DE CAMPO	NOMBRE	FIRMA	FECHA	
APRUEBO LA LIBERACIÓN DEL SISTEMA YA QUE SE HAN COMPLETADO LOS ENSAYOS NECESARIOS Y EXISTEN LOS RESPECTIVOS REGISTROS DE CALIDAD, SEGÚN SE INDICA A CONTINUACIÓN:				
SE PUEDE PROCEDER CON:				
COORDINADOR QC	NOMBRE	FIRMA	FECHA	
CERTIFICO QUE EL SISTEMA PUEDE LIBERARSE DE ACUERDO CON LA VERIFICACIÓN REALIZADA A:				
NCR'S CERRADOS		COMENTARIOS:		
COORDINADOR QA	NOMBRE	FIRMA	FECHA	
TQ'S CERRADOS		COMENTARIOS:		
GERENTE PROYECTO	NOMBRE	FIRMA	FECHA	
OBSERVACIONES				

Construcción del autor.

Anexo 13, Matriz de Roles y Responsabilidades

Paquete de Trabajo / Actividad		Roles								
ID	Descripción Paquete de Trabajo o Actividad	Gerencia general	director proyecto	Equipo control proyectos	Ing. depto de compras	Ing. de sistemas	Ing. control de calidad/comisión.	vendor	Area administrativa y legal	Usuarios
1.1	Gestión del proyecto									
1.1.1	Planificación	A	R	P/V						
1.1.1.1	Determinar requerimientos software	A	R	P/V		P	P			
1.1.1.2	aprobación requerimientos del software	A	R	P/V	P	P/V	P/V		P	
1.1.1.3	Evaluación Requerimientos de hardware	A	R	P/V		P/V	P/V		P	
1.1.2	Reuniones de coordinación	P	R	P	P	P	P	P	P	
1.1.3	Actividades de apoyo		R	P					p	
1.1.4	cierre del proyecto	A	R							
1.2	estudio de mercado									
1.2.1	Desarrollo del Estudio de Mercado		R/A	P/V	P	P				
1.2.2	estudio de factibilidad	A	R	P/V	P	P			P	
1.2.3	estudio técnico		R/A	P/V		P	P/V			
1.2.3.1	Estudio administrativo y legal	A	R						R	
1.3	adquisición de software									
1.3.1	Designación del vendor	A	R	P/R						
1.3.2	instalación		A	V		P	P	R		
1.3.3	pruebas funcionales		A	P		P/V	P/V	R		
1.3.3.1	Validación y corrección de errores		A	P		P/V	P/V	R		
1.3.3.2	aceptación dossier comisionamiento		A	P/R		P/R	P/R	P		
1.3.4	aceptación del cliente	A	R							
1.3.4.1	aceptación de términos y condiciones	A	R	P					P/V	
1.3.5	acompañamiento puesta en marcha		A	P		P	P	P		P/R
1.4	capacitación									
1.4.1	capacitación de usuarios		A	P	P	P	P	R	P	P

Paquete de Trabajo / Actividad		Roles								
ID	Descripción Paquete de Trabajo o Actividad	Gerencia general	director proyecto	Equipo control proyecto s	Ing. depto de compras	Ing. de sisternas	Ing. control de calidad/co misión.	vendor	Area administrativa y legal	Usuarios
1.4.1.1	asignación de claves a usuarios		A	P		P	P	R	P	P
1.4.1.2	entrega de manuales, catálogos y certificados		A	P		P	P	R		P
1.4.2	respaldo postventa, servicio técnico y garantía	R	P			P		R	P	

Construcción del autor.

Anexo 14, Formato ISM-ERP-F-011 (Evaluación periódica del desempeño laboral)

		EVALUACION PERIODICA DEL DESEMPEÑO LABORAL				CODIGO: ISM-ERP-F-011 VERSION: 0 FECHA DE APROBACION: 20-03-18	
1. INFORMACION BASICA							
FECHA DE LICENCIAMIENTO				PERIODO EVALUADO:			
Evaluado:	Nombre			Evaluador: (Supervisor/Jefe inmediato)	Nombre:		
	Identificación:				Identificación:		
	Cargo:				Cargo:		
	Area:						
	Fecha ingreso:						
Escala Valorativa	Calificación		Descripción				
	(4) Sobresaliente		Muestra resultados y comportamientos por encima del nivel esperado				
	(3) Adecuado		Comportamientos y resultados dentro del nivel esperado				
	(2) Necesita mejorar		Los comportamientos y resultados esperados pueden mejorar				
	(1) Inaceptable		Ausencia de los comportamientos y resultados esperados				
Parte 1. Evalúe y describa el desempeño demostrado de acuerdo a los objetivos de la última evaluación de desempeño en el cargo las competencias y comportamientos demostrados, de acuerdo a la escala valorativa.							
A. Calificación objetivos de desempeño 2018. (En caso que sea la primera evaluación de desempeño, tenga en cuenta las funciones desempeñadas en el cargo hasta el momento).						Peso:	50%
Item	Objetivos	Entregable	Autoevaluación	Evaluador	Promedio	Observaciones de Cumplimiento	
promedio de cumplimiento:							
Total sección A:							
B. Desempeño en HSE						Peso:	25%
Item	Nivel de acción	Comportamiento			Autoevaluación	Evaluador	Promedio
1	Individual	Demuestra interés en cuidar su salud, su seguridad y en realizar los trabajos de manera segura y limpia portando los EPP en buen estado.					
2	Hacia el otro	Reporta actos y condiciones inseguras, orienta al compañero nuevo y realiza retroalimentación a sus compañeros y líderes					
3	Hacia el equipo	Demuestra comportamientos seguros, que minimizan la ocurrencia de incidentes y otros eventos.					
Promedio de cumplimiento:							
Total sección B:							
C. Comportamiento laboral						Peso:	25%
Item	Nivel de acción	Comportamiento			Autoevaluación	Evaluador	Promedio
1	Amor y cuidado	Actúa con vocación de servicio, conserva en buen estado los activos de la empresa y las herramientas que están para el desarrollo de las actividades.					
2	Colaboración	Se enfoca al logro de resultados comunes, mediante el trabajo en equipo e interrelación con todas las áreas de la empresa.					
3	Responsabilidad	Tener disciplina operativa para seguir las reglas y procedimientos establecidos					
4	Crecimiento y mejoramiento continuo	Mantiene una actitud proactiva, propositiva, emprendedora e innovadora					
Promedio de cumplimiento:							
Total sección C:							
PROMEDIO TOTAL DEL DESEMPEÑO:							
Parte 2. Disciplina Operativa							
El empleado iniciará a partir de Enero de 2018, con una calificación de 100%. Por cada llamado a descargos se le descontará 10 puntos. La nota mínima para pasar este ítem es del 80%.							
Item	Descripción					Cantidad	%
1	Llamado de atención por: incumplimiento a procedimientos.						
2	Llamado de atención por: temas de HSE						
3	Llamado de atención por: relaciones interpersonales						
4	Otros llamados de atención						
Cumplimiento:							
Calificación:							
Fecha evaluación				Fecha próxima evaluación			
Firma evaluado				Firma evaluador			
Nombre evaluado				Nombre evaluador			

Construcción del autor.

Anexo 15, Matriz de comunicaciones del proyecto

Interesado	Requerimientos de información del interesado	Característica de la Información a ser comunicada.	Descripción del contenido de la información a comunicar.	Métodos o tecnologías utilizadas para transmitir la información.	Persona responsable de comunicar la información	Frecuencia de envío de la información
Gerente general	Estado del avance del proyecto	Documento escrito en Word y PDF, lenguaje en español, información confidencial	Informe ejecutivo de desempeño del trabajo (de estado y de avance del proyecto) , cronograma del proyecto, indicadores y gráficos	Email, chat.	Líder del proyectos	semanal
Director de obra	Estado de avance del proyecto, reuniones técnicas	Documento escrito en Word y PDF, lenguaje en español, información confidencial	cronograma del proyecto, indicadores, informe de avance del proyecto, informe de valor ganado	Email, reunión formal presencial, conversaciones.	Lider del proyecto	Semanal o mensual
Seguridad física	Requerimiento de vista del vendor del software.	Documento escrito en Word, lenguaje en español, información confidencial	Logística requerida para desplazamiento y permanencia del vendor en el proyecto	Email, reunión formal presencial.	Líder del proyecto	Semanal o mensual
Administrador	Estado del avance del proyecto	Documento escrito en Word y PDF, lenguaje en español, información confidencial	Acta de reunión, cronograma del proyecto, informe de valor ganado	Email, reunión formal presencial.	Líder del proyecto	Semanal o mensual
Coordinador de calidad	Estado de avance del proyecto, reuniones técnicas	Documento escrito en Word y PDF, lenguaje en español, información confidencial	Acta de reunión, cronograma del proyecto, indicadores, documento de las lecciones aprendidas.	Email, chat.	Líder del proyecto	Semanal o mensual
Líder de proyectos de Ecopetrol	Estado del avance del proyecto	Documento escrito en Word y PDF, lenguaje en español, información no confidencial	Resumen del estado de avance del proyecto	Email.	Líder del proyecto	Mensual
Líder de proyecto Vendor ERP	Estado del avance del proyecto	Documento escrito en Word y PDF, lenguaje en español, información no confidencial	Resumen del estado de avance del proyecto	Email.	Líder del proyecto	Diaria, Semanal o mensual

Construcción del autor.

Anexo 16, Matriz de cálculo de valor económico

CODIGO	TIPO DE RIESGO (+/-)	IMPACTO (\$)	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	EMV (\$)	RESERVA USUAL
RI-01	AMENAZA	\$ 1.712.309	9,0%	\$ 154.108	\$ 154.108
RI-02	AMENAZA	\$ 8.561.546	27,0%	\$ 2.311.617	\$ 2.311.617
RI-03	AMENAZA	\$ 7.705.391	45,0%	\$ 3.467.426	\$ 3.467.426
RI-04	OPORTUNIDAD	\$ -12.271.549	81,0%	\$ -9.939.955	
RI-05	AMENAZA	\$ 3.710.003	27,0%	\$ 1.001.701	\$ 1.001.701
RI-06	AMENAZA	\$ 11.415.394	45,0%	\$ 5.136.927	\$ 5.136.927
RI-07	AMENAZA	\$ 5.707.697	27,0%	\$ 1.541.078	\$ 1.541.078
RI-08	OPORTUNIDAD	\$ -10.844.625	45,0%	\$ -4.880.081	
RI-09	AMENAZA	\$ 2.853.849	27,0%	\$ 770.539	\$ 770.539
RI-10	AMENAZA	\$ 5.707.697	45,0%	\$ 2.568.464	\$ 2.568.464
RI-11	AMENAZA	\$ 8.561.546	27,0%	\$ 2.311.617	\$ 2.311.617
RI-12	AMENAZA	\$ 8.561.546	27,0%	\$ 2.311.617	\$ 2.311.617
RI-13	AMENAZA	\$ 2.853.849	27,0%	\$ 770.539	\$ 770.539
RI-14	OPORTUNIDAD	\$ -6.278.467	45,0%	\$ -2.825.310	
RI-15	OPORTUNIDAD	\$ -5.707.697	63,0%	\$ -3.595.849	
RI-16	AMENAZA	\$ 4.280.773	9,0%	\$ 385.270	\$ 385.270
RI-17	AMENAZA	\$ 2.853.849	45,0%	\$ 1.284.232	\$ 1.284.232
RI-18	AMENAZA	\$ 1.997.694	27,0%	\$ 539.377	\$ 539.377
RI-19	AMENAZA	\$ 7.705.391	45,0%	\$ 3.467.426	\$ 3.467.426
RI-20	AMENAZA	\$ 9.988.470	27,0%	\$ 2.696.887	\$ 2.696.887
RI-21	AMENAZA	\$ 7.420.006	63,0%	\$ 4.674.604	\$ 4.674.604
RI-22	AMENAZA	\$ 5.422.312	27,0%	\$ 1.464.024	\$ 1.464.024
RI-23	AMENAZA	\$ 5.422.312	27,0%	\$ 1.464.024	\$ 1.464.024
RI-24	AMENAZA	\$ 1.426.924	27,0%	\$ 385.270	\$ 385.270
RI-25	OPORTUNIDAD	\$ -9.703.085	45,0%	\$ -4.366.388	
RI-26	AMENAZA	\$ 1.426.924	27,0%	\$ 385.270	\$ 385.270
RI-27	AMENAZA	\$ 3.424.618	45,0%	\$ 1.541.078	\$ 1.541.078
RI-28	AMENAZA	\$ 5.422.312	27,0%	\$ 1.464.024	\$ 1.464.024
RI-29	AMENAZA	\$ 6.849.237	9,0%	\$ 616.431	\$ 616.431
RI-30	OPORTUNIDAD	\$ -10.559.240	27,0%	\$ -2.850.995	
RI-31	AMENAZA	\$ 10.844.625	63,0%	\$ 6.832.114	\$ 6.832.114
RI-32	AMENAZA	\$ 7.990.776	63,0%	\$ 5.034.189	\$ 5.034.189

CODIGO	TIPO DE RIESGO (+/-)	IMPACTO (\$)	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	EMV (\$)	RESERVA USUAL
RI-33	AMENAZA	\$ 7.420.006	63,0%	\$ 4.674.604	\$ 4.674.604
RI-34	AMENAZA	\$ 10.844.625	63,0%	\$ 6.832.114	\$ 6.832.114
RI-35	OPORTUNIDAD	\$ -11.130.010	27,0%	\$ -3.005.103	
RI-36	AMENAZA	\$ 10.559.240	27,0%	\$ 2.850.995	\$ 2.850.995
RI-37	AMENAZA	\$ 7.705.391	27,0%	\$ 2.080.456	\$ 2.080.456
RI-38	OPORTUNIDAD	\$ -12.842.319	45,0%	\$ -5.779.043	
RI-39	AMENAZA	\$ 7.990.776	27,0%	\$ 2.157.510	\$ 2.157.510
RI-40	OPORTUNIDAD	\$ -11.130.010	45,0%	\$ -5.008.504	
RI-41	AMENAZA	\$ 5.707.697	27,0%	\$ 1.541.078	\$ 1.541.078
RI-42	AMENAZA	\$ 5.707.697	27,0%	\$ 1.541.078	\$ 1.541.078
RI-43	AMENAZA	\$ 2.853.849	45,0%	\$ 1.284.232	\$ 1.284.232
RI-44	OPORTUNIDAD	\$ -6.563.852	45,0%	\$ -2.953.733	
RI-45	OPORTUNIDAD	\$ -5.707.697	63,0%	\$ -3.595.849	
RI-46	AMENAZA	\$ 8.561.546	45,0%	\$ 3.852.696	\$ 3.852.696
RI-47	OPORTUNIDAD	\$ -11.986.164	81,0%	\$ -9.708.793	
RI-48	AMENAZA	\$ 5.707.697	45,0%	\$ 2.568.464	\$ 2.568.464
RI-49	AMENAZA	\$ 4.280.773	27,0%	\$ 1.155.809	\$ 1.155.809
RI-50	AMENAZA	\$ 7.705.391	27,0%	\$ 2.080.456	\$ 2.080.456
RI-51	AMENAZA	\$ 5.707.697	27,0%	\$ 1.541.078	\$ 1.541.078
RI-52	AMENAZA	\$ 8.561.546	27,0%	\$ 2.311.617	\$ 2.311.617
RI-53	AMENAZA	\$ 8.561.546	27,0%	\$ 2.311.617	\$ 2.311.617
RI-55	OPORTUNIDAD	\$ -5.707.697	27,0%	\$ -1.541.078	
RI-56	AMENAZA	\$ 5.136.927	9,0%	\$ 462.323	\$ 462.323
RI-57	AMENAZA	\$ 9.703.085	27,0%	\$ 2.619.833	\$ 2.619.833
RI-58	AMENAZA	\$ 9.703.085	27,0%	\$ 2.619.833	\$ 2.619.833
RI-59	AMENAZA	\$ 2.853.849	27,0%	\$ 770.539	\$ 770.539
RI-60	OPORTUNIDAD	\$ -9.703.085	63,0%	\$ -6.112.944	
Total Impacto monetario		\$ 154.963.979			
Reserva de contingencia				\$ 33.672.560	
Reserva Usual					\$ 99.682.078

Construcción del autor.

Anexo 17, Matriz de riesgos

COD.	PROCESO	OBJETIVO DEL PROCESO	RIESGO	TIPO DE RIESGO (+/-)	CATEGORIA DEL RIESGO (RBS)	RESPONSABLE DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	EFEECTO	CAUSA	ENTREGABLES AFECTADOS	PROB.DE OCURRENCIA	OBJETIVO AFECTADO		PROB.* IMPACTO	CLASIFICACION NIVEL DE RIESGO	CARACTERISTICA DEL RIESGO
RI-01	2.1 Planificación del proyecto	El organigrama del proyecto debe de estar en armonía con la estructura organizacional de la empresa de manera que no existan afectaciones por cambios administrativos.	Cambio estructural en la organización.	AMENAZA	I.1 ALCANCE	Gerente del Proyecto	Movimientos gerenciales en el área de proyectos.	Priorización de proyectos, cambio de estrategias por parte de la alta gerencia.	Reestructuración de la alta gerencia de acuerdo a las condiciones actuales de la economía.	Acta de constitución.	9,0%	ALCANCE	4,50%	0,004	Muy Bajo	Manejabilidad / Controlabilidad
												TIEMPO	18,00%	0,016		
												COSTO	18,00%	0,016		
												CALIDAD	4,50%	0,004		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI				
RI-02	4.3 Aceptación del cliente.	El cliente determinará si el software ha pasado todas las pruebas y corresponde a lo requerido en el enunciado del trabajo.	El software instalado no corresponde a lo solicitado por el cliente	AMENAZA	I.1 ALCANCE	GERENTE DE PROYECTO	El cliente no está satisfecho con la herramienta implantada por el vendedor.	Afectaciones a los tiempos de entrega de los proyectos.	No hubo suficiente claridad sobre las características técnicas del software requerido.	Acta de constitución, alcance del proyecto, cronograma del proyecto, presupuesto del proyecto, acta de aceptación del proyecto, resultados de pruebas de aceptación.	27,0%	ALCANCE	36,00%	0,097	Muy Bajo	Controlabilidad
												TIEMPO	18,00%	0,049		
												COSTO	18,00%	0,049		
												CALIDAD	36,00%	0,097		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI				
RI-03	2.1.3 Determinar requerimientos	El equipo de proyecto junto con todos los interesados deben evaluar los requerimientos del software exigidos por el cliente.	Inadecuada identificación de requisitos.	AMENAZA	I.1 ALCANCE	GERENTE DE PROYECTO	Un software con demasiadas variables relacionadas con el software, comunicación, presupuesto (OPEX), etc. No hayan sido definidas claramente.	Incertidumbre respecto a que fue lo que se compró exactamente.	No se contó con el personal profesional idóneo para evaluar e identificar los requisitos exigidos por el cliente.	Acta de constitución, alcance del proyecto, presupuesto del proyecto, acta de aceptación del proyecto.	45,0%	ALCANCE	72,00%	0,324	Bajo	Detectabilidad
												TIEMPO	18,00%	0,081		
												COSTO	36,00%	0,162		
												CALIDAD	72,00%	0,324		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI				
RI-04	2.1.3 Determinar requerimientos	Los requerimientos fueron evaluados satisfactoriamente en la etapa de planeación.	El software cumple con los objetivos para lo que fue requerido.	OPORTUNIDAD	I.1 ALCANCE	GERENTE DE PROYECTO	El software cumple con las pruebas funcionales a satisfacción del cliente.	Reconocimiento de la gerencia general al grupo del proyecto y al personal técnico de apoyo.	Se realiza una evaluación minuciosa de los requisitos y características del producto con lo ofrecido por el vendedor.	Acta de aceptación del proyecto, informe de cierre del proyecto.	81,0%	ALCANCE	72,00%	0,583	Alto	Impacto estratégico
												TIEMPO	36,00%	0,292		
												COSTO	36,00%	0,292		
												CALIDAD	72,00%	0,583		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI				
RI-05	2.1.3 Determinar requerimientos	En esta etapa de planeación se debe contar con todos los interesados para evaluar los requerimientos	Los interesados internos clave para el desarrollo del proyecto no fueron	AMENAZA	I.1 ALCANCE	GERENTE DE PROYECTO	No se tuvo en cuenta a personal clave para la evaluación de requisitos del software.	La adquisición de un software con una evaluación de requisitos deficiente.	No contar con la opinión de expertos como el personal de las áreas de sistemas y de QA/QC.	Acta de constitución, acta de reuniones, alcance del proyecto.	27,0%	ALCANCE	36,00%	0,097	Muy Bajo	Detectabilidad / Conectividad
												TIEMPO	18,00%	0,049		
												COSTO	18,00%	0,049		
												CALIDAD	36,00%	0,097		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI				

COD.	PROCESO	OBJETIVO DEL PROCESO	RIESGO	TIPO DE RIESGO (+/-)	CATEGORIA DEL RIESGO (RBS)	RESPONSABLE DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	EFEECTO	CAUSA	ENTREGABLES AFECTADOS	PROB.DE OCURRENCIA	OBJETIVO AFECTADO		PROB.* IMPACTO	CLASIFICACION NIVEL DE RIESGO	CARACTERISTICA DEL RIESGO
		del software exigidos por el cliente.	notificados													
RI-06	4. ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	Cumplir con los parámetros de calidad establecidos para la aceptación y liberación de los entregables	Materiales y equipos no cumplen con las especificaciones requeridas	AMENAZA	1.2 Calidad	Gerente del Proyecto	Los materiales y equipos no cumplen con las especificaciones requeridas por los estándares de calidad.	No se liberan los entregables porque no cumplen con los requerimientos	Los proveedores no suministraron los materiales y equipos con la calidad requerida	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	45,0%	ALCANCE	18,00%	0,081	Muy Bajo	Controlabilidad
												TIEMPO	18,00%	0,081		
												COSTO	9,00%	0,041		
												CALIDAD	4,50%	0,020		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,223		
RI-07	4. ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	Verificación de los componentes claves de calidad del proyecto	Incumplimiento de los estándares IEEE 1012-2016 y IEEE 826-2008	AMENAZA	1.2 Calidad	Gerente del proyecto	Durante el proceso de verificación se detecta que los componentes del Software no cumplen con los requerimientos de calidad según los estándares.	Retraso en las fechas de entrega	Falta de cumplimiento de los parámetros establecidos en los estándares de calidad	Pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	27,0%	ALCANCE	36,00%	0,097	Muy Bajo	Controlabilidad
												TIEMPO	18,00%	0,049		
												COSTO	18,00%	0,049		
												CALIDAD	36,00%	0,097		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,292		
RI-08	4. ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	Aceptación de los componentes del Software ERP, Liberación y puesta en marcha	El software ERP cumple con todos los parámetros requeridos por los estándares para su liberación	OPORTUNIDAD	1.2 Calidad	Gerente del proyecto y Coordinador de calidad	Durante el proceso de instalación del software ERP y las pruebas funcionales se realizó el respectivo seguimiento para garantizar el cumplimiento de los parámetros de calidad del software	Liberación y puesta en marcha del software ERP.	Seguimiento durante la instalación para garantizar el cumplimiento de los parámetros de calidad del software	Pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	45,0%	ALCANCE	72,00%	0,324	Bajo	Detectabilidad
												TIEMPO	18,00%	0,081		
												COSTO	36,00%	0,162		
												CALIDAD	72,00%	0,324		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,891		
RI-09	4. ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	Adecuado seguimiento y control al desarrollo del software	No implementar ingeniería de software	AMENAZA	1.2 Calidad	Proveedor	Defectos en el desarrollo del software	Afectaciones del cronograma, retraso en las fechas de entrega	Mala planificación del software	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	27,0%	ALCANCE	72,00%	0,194	Bajo	Detectabilidad
												TIEMPO	36,00%	0,097		
												COSTO	36,00%	0,097		
												CALIDAD	72,00%	0,194		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,583		
RI-10	4. ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	Aceptación de los componentes del Software ERP, Liberación y puesta en marcha	El software ERP no cumple con los parámetros requeridos por los estándares para su liberación	AMENAZA	1.2 Calidad	Gerente del proyecto y Coordinador de calidad	Durante el proceso de instalación del software ERP y las pruebas funcionales no se realizó el respectivo seguimiento para garantizar el cumplimiento de los parámetros de calidad del software	Liberación y puesta en marcha del software ERP.	poca disposición y baja calificación del personal de Calidad	Pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	45,0%	ALCANCE	36,00%	0,162	Bajo	Detectabilidad
												TIEMPO	18,00%	0,081		
												COSTO	18,00%	0,081		
												CALIDAD	36,00%	0,162		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,486		
RI-11	4.	Satisfacer los	Equipos	AMENAZA	1.3 tecnología	Gerente del	Los equipos	Retrasos en los	Falta de	Instalación del	27,0%	ALCANCE	18,00%	0,049	Muy Bajo	Controlabilidad

COD.	PROCESO	OBJETIVO DEL PROCESO	RIESGO	TIPO DE RIESGO (+/-)	CATEGORIA DEL RIESGO (RBS)	RESPONSABLE DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	EFEECTO	CAUSA	ENTREGABLES AFECTADOS	PROB.DE OCURRENCIA	OBJETIVO AFECTADO		PROB.* IMPACTO	CLASIFICACION NIVEL DE RIESGO	CARACTERISTICA DEL RIESGO
	ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	requerimientos del proyecto	obsoletos			Proyecto	existentes en la organización no cumplen con las especificaciones para adaptarse al nuevo sistema implementado	tiempos de entrega, aumento en el presupuesto del proyecto	planeación e identificación de requisitos	software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha		TIEMPO	18,00%	0,049		
												COSTO	9,00%	0,024		
												CALIDAD	4,50%	0,012		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,134		
RI-12	4. ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	Contar con los equipos adecuados para el tipo de software que se requiere	Hardware obsoleto según características del software	AMENAZA	1.3 tecnología	Gerente del Proyecto	Equipos de cómputo sin la capacidad de soportar el software ERP que se requiere	Falta de presupuesto para cubrir las necesidades.	Falta de planeación e identificación de requisitos	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	27,0%	ALCANCE	36,00%	0,097	Muy Bajo	Controlabilidad
												TIEMPO	18,00%	0,049		
												COSTO	18,00%	0,049		
												CALIDAD	36,00%	0,097		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,292		
RI-13	4. ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	Hacer seguimiento y control a cada una de las etapas del desarrollo del software	Cargas del sistema y respuesta tardía	AMENAZA	1.3 tecnología	Proveedor y Gerente de proyecto	Software con deficiencias y sin la calidad requerida	Afectación del cronograma, retraso en las fechas de entrega	Fallas en la planificación y desarrollo del software ERP	Instalación del software ERP, Capacitación y puesta en marcha	27,0%	ALCANCE	72,00%	0,194	Bajo	Controlabilidad
												TIEMPO	18,00%	0,049		
												COSTO	36,00%	0,097		
												CALIDAD	72,00%	0,194		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,535		
RI-14	4. ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	Adaptación del personal a nuevas herramientas tecnológicas	Facilidad de usuarios para adaptarse a los componentes del software ERP	OPORTUNIDAD	1.3 tecnología	Gerente del Proyecto	Durante las capacitaciones se evidencia la adaptación del personal a nuevas herramientas tecnológicas (Facilidad de usuarios para adaptarse a los componentes del software ERP)	Liberación y puesta en marcha del software ERP.	Buena disposición del personal para adaptarse a nuevas tecnologías	Capacitación y puesta en marcha	45,0%	ALCANCE	72,00%	0,324	Medio	Controlabilidad
												TIEMPO	36,00%	0,162		
												COSTO	36,00%	0,162		
												CALIDAD	72,00%	0,324		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,972		
RI-15	4. ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	Consolidar un sistema integrado con equipos compatibles	Equipos de cómputo integrados al sistema cumplen con las demandas del Software ERP	OPORTUNIDAD	1.3 tecnología	Director de proyecto	Equipos de cómputo integrados al sistema cumplen con todos los requerimientos de compatibilidad para integrar el sistema con el nuevo Software ERP	Liberación y puesta en marcha del software ERP.	Implementación de buenas prácticas de planeación monitoreo y seguimiento de los procesos	Instalación del software ERP, Capacitación y puesta en marcha	63,0%	ALCANCE	36,00%	0,227	Bajo	Controlabilidad
												TIEMPO	18,00%	0,113		
												COSTO	18,00%	0,113		
												CALIDAD	36,00%	0,227		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,680		
RI-16	3.2.3 Seleccionar proveedor	En la evaluación de los criterios para seleccionar el vendor, el contar con una oficina o representación en el país, determina su	El vendor no tiene oficina o representación en el país	AMENAZA	2.1 VENDEDOR	GERENTE DE PROYECTO	No se tuvo en cuenta que el vendor escogido no tenía representación o sede en el país.	Demoras en el desplazamiento del vendor al país y sobrecostos por desplazamiento internacionales	Evaluación sesgada del vendedor que ganó el contrato.	Cronograma del proyecto, presupuesto del proyecto.	9,0%	ALCANCE	9,00%	0,008	Muy Bajo	Conectividad
												TIEMPO	36,00%	0,032		
												COSTO	36,00%	0,032		
												CALIDAD	4,50%	0,004		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,077		

COD.	PROCESO	OBJETIVO DEL PROCESO	RIESGO	TIPO DE RIESGO (+/-)	CATEGORIA DEL RIESGO (RBS)	RESPONSABLE DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	EFEECTO	CAUSA	ENTREGABLES AFECTADOS	PROB.DE OCURRENCIA	OBJETIVO AFECTADO		PROB.* IMPACTO	CLASIFICACION NIVEL DE RIESGO	CARACTERISTICA DEL RIESGO
		calificación final.														
RI-17	3.2.3 Seleccionar proveedor	Con el vendedor se debe coordinar de manera anticipada, los desplazamiento que este debe realizar a campo y por cuanto tiempo.	Comunicación inadecuada con el vendedor para coordinar desplazamiento a campo.	AMENAZA	2.1 VENDEDOR	GERENTE DE PROYECTO	Irregularidades en las comunicaciones cliente - vendedor.	Retraso en el cronograma por no definir de manera anticipada las fechas de la presencia del vendedor en campo	Falta de gestión y de coordinación del líder del proyecto en la definición de fechas de visita del vendedor y de la disponibilidad de este en la fechas sugeridas.	Cronograma del proyecto, actas de reuniones.	45,0%	ALCANCE	4,50%	0,020	Muy Bajo	Manejabilidad / Conectividad
												TIEMPO	36,00%	0,162		
												COSTO	36,00%	0,162		
												CALIDAD	4,50%	0,020		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,365		
RI-18	3.2.3 Seleccionar proveedor	Se debe definir desde un comienzo, que el vendedor mantenga su mismo personal durante todo el proyecto.	Cambio de personal durante todo el proyecto	AMENAZA	2.1 VENDEDOR	Vendedor	El vendedor cambia regularmente al personal técnico designado para este proyecto.	Retrasos en el cronograma, metodologías de trabajo diferentes.	Personal no idóneo, o tiene más proyectos y poco personal.	Cronograma del proyecto, presupuesto del proyecto, actas de reuniones.	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy Bajo	Manejabilidad / Controlabilidad
												TIEMPO	18,00%	0,049		
												COSTO	18,00%	0,049		
												CALIDAD	4,50%	0,012		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,122		
RI-19	2.1.1 Elaborar el plan de trabajo del proyecto (cronograma)	Se debe tener en cuenta los requerimiento del vendedor y sus recomendaciones para el período de implantación y pruebas del software.	El vendedor no alcanza a entregar el software en el tiempo estipulado	AMENAZA	2.1 VENDEDOR	Vendedor	El tiempo de entrega del producto funcionando, se excede más de lo previsto.	Retraso en el cronograma, sobrecostos por demora.	Alguna pruebas funcionales durante el comisionamiento o deben de repetirse.	Cronograma del proyecto, presupuesto del proyecto, actas de reuniones.	45,0%	ALCANCE	9,00%	0,041	Bajo	Impacto estratégico
												TIEMPO	72,00%	0,324		
												COSTO	36,00%	0,162		
												CALIDAD	4,50%	0,020		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,547		
RI-20	4.3 Aceptación del cliente.	El cliente determina, de acuerdo al enunciado del trabajo y a los términos de referencia, la aceptación del producto.	Incumplimiento en la propuesta comercial por parte del vendedor.	AMENAZA	2.1 VENDEDOR	Líder de proyecto, vendedor.	El software suministrado por el vendedor tiene características diferentes a las requeridas por el cliente.	Rechazo del software por parte del cliente	El grupo de proyecto no verifica que el software entregado por el vendedor varía con respecto a lo solicitado por el cliente.	Alcance del proyecto, resultado de las pruebas de aceptación.	27,0%	ALCANCE	9,00%	0,024	Muy Bajo	Impacto estratégico / Detectabilidad
												TIEMPO	18,00%	0,049		
												COSTO	18,00%	0,049		
												CALIDAD	72,00%	0,194		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,316		
RI-21	4. ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	Establecer vías alternas de acceso a las instalaciones	Lluvias afectan vías de acceso a instalaciones	AMENAZA	2.2 Ambiental / Clima	Gerente del Proyecto	Imposibilidad de acceso a instalaciones	Afectaciones del cronograma, retraso en las fechas de entrega	Largos periodos de lluvia	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	63,0%	ALCANCE	4,50%	0,028	Bajo	Urgencia
												TIEMPO	36,00%	0,227		
												COSTO	36,00%	0,227		
												CALIDAD	4,50%	0,028		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,510		
RI-22	4. ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	Dar un buen manejo a las sustancias tóxicas y	Contaminación de suelo por	AMENAZA	2.2 Ambiental / Clima	Gerente del Proyecto	Vertimiento de sustancias peligrosas y tóxicas en suelo de	Multas por parte de los organismos encargados	Mal manejo de sustancias peligrosas y tóxicas	Instalación del software ERP, pruebas funcionales,	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy Bajo	Manejabilidad
												TIEMPO	4,50%	0,012		
												COSTO	36,00%	0,097		
												CALIDAD	4,50%	0,012		

COD.	PROCESO	OBJETIVO DEL PROCESO	RIESGO	TIPO DE RIESGO (+/-)	CATEGORIA DEL RIESGO (RBS)	RESPONSABLE DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	EFEECTO	CAUSA	ENTREGABLES AFECTADOS	PROB.DE OCURRENCIA	OBJETIVO AFECTADO		PROB.* IMPACTO	CLASIFICACION NIVEL DE RIESGO	CARACTERISTICA DEL RIESGO
		peligrosas.	substancias peligrosas y tóxicas.				instalaciones (campamento)			capacitación y puesta en marcha	TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,134			
RI-23	4. ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	Dar un buen manejo a las sustancias toxicas y peligrosas.	Contaminación de agua por sustancias peligrosas y tóxicas.	AMENAZA	2.2 Ambiental / Clima	Gerente del Proyecto	Vertimiento de sustancias peligrosas y tóxicas en aguas de rios y caños cercanos a las instalaciones (campamento)	Multas por parte de los organismos encargados	Mal manejo de sustancias peligrosas y tóxicas	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy Bajo	Manejabilidad
												TIEMPO	4,50%	0,012		
												COSTO	36,00%	0,097		
												CALIDAD	4,50%	0,012		
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,134												
RI-24	4. ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	Ambientar instalaciones para obtener temperaturas en un rango adecuado para el personal y equipos de computo	Fallas en equipos de cómputo por altas temperaturas	AMENAZA	2.2 Ambiental / Clima	Gerente del Proyecto	Altas temperaturas causadas por el estado del tiempo (verano)	Daños de equipos de cómputo por altas temperaturas	Temperaturas elevadas	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy Bajo	Controlabilidad
												TIEMPO	36,00%	0,097		
												COSTO	36,00%	0,097		
												CALIDAD	4,50%	0,012		
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,219												
RI-25	4. ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	Mantener en buen estado vías de acceso a las instalaciones	Buen estado del tiempo durante la fase de ejecución del proyecto	OPORTUNIDAD	2.2 Ambiental / Clima	Gerente del Proyecto	Acceso a las instalaciones por las vías de acceso previstas	Acceso a las instalaciones en el tiempo previsto	buen estado de las vías	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	45,0%	ALCANCE	4,50%	0,020	Bajo	Conectividad
												TIEMPO	72,00%	0,324		
												COSTO	72,00%	0,324		
												CALIDAD	4,50%	0,020		
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,689												
RI-26	4. ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	Contar con el espacio adecuado para la ubicación del servidor (Computador y dispositivos de red)	Fallas en equipo de cómputo por mala disposición de equipos (Espacio físico insuficiente)	AMENAZA	2.3 Instalaciones	Gerente del Proyecto	Falta espacio para ubicación de equipos de cómputo afecta operatividad	Afectaciones del cronograma, retraso en las fechas de entrega del software	Mala disposición de Equipos de cómputo por falta de espacio.	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy Bajo	Manejabilidad / Controlabilidad
												TIEMPO	36,00%	0,097		
												COSTO	36,00%	0,097		
												CALIDAD	4,50%	0,012		
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,219												
RI-27	2. GESTION DEL PROYECTO	Tener acceso a los servicios públicos	Fallas en la comunicación (Baja señal en contenedores para telefonía e internet)	AMENAZA	2.3 Instalaciones	Gerente del Proyecto	Fallas en las telecomunicaciones en la zona donde están ubicadas las instalaciones del campamento	Afectaciones del cronograma, retraso en las fechas de entrega del software por falta de comunicación entre los interesados	Servicios de telecomunicaciones deficientes en la zona donde están ubicadas las instalaciones del campamento	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	45,0%	ALCANCE	4,50%	0,020	Muy Bajo	Manejabilidad / Controlabilidad
												TIEMPO	18,00%	0,081		
												COSTO	18,00%	0,081		
												CALIDAD	4,50%	0,020		
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,203												
RI-28	2. GESTION DEL PROYECTO	Garantizar condiciones ergonómicas para los trabajadores	Aparición de enfermedades laborales en los miembros del equipo de proyecto	AMENAZA	2.3 Instalaciones	Gerente del Proyecto	Las instalaciones no cuentan con condiciones que para garantizar ergonomía y buenas posturas de los trabajadores.	Afectaciones del cronograma, retraso en las fechas de entrega del software ERP	Malas posturas de los trabajadores durante el desarrollo de sus labores	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy Bajo	Manejabilidad / Controlabilidad
												TIEMPO	36,00%	0,097		
												COSTO	36,00%	0,097		
												CALIDAD	4,50%	0,012		
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,219												
RI-29	2. GESTION	Disponer de	Equipo de	AMENAZA	2.3	Gerente del	Falta de espacio	Afectaciones	No se	Instalación del	9,0%	ALCANCE	4,50%	0,004	Muy Bajo	Manejabilidad /

COD.	PROCESO	OBJETIVO DEL PROCESO	RIESGO	TIPO DE RIESGO (+/-)	CATEGORIA DEL RIESGO (RBS)	RESPONSABLE DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	EFEECTO	CAUSA	ENTREGABLES AFECTADOS	PROB.DE OCURRENCIA	OBJETIVO AFECTADO			PROB.* IMPACTO	CLASIFICACION NIVEL DE RIESGO	CARACTERISTICA DEL RIESGO
	DEL PROYECTO	espacio físico para la ubicación del equipo de proyecto y del vendor del software ERP	proyecto no puede realizar las actividades de manera adecuada debido a la falta de espacio dentro de las instalaciones (campamento)		Instalaciones	Proyecto	dentro de las instalaciones (campamento)	del cronograma, retraso en las fechas de entrega del software	contempló incluir un contenedor de oficinas adicional	software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha		TIEMPO	36,00%	0,032			Controlabilidad
												COSTO	36,00%	0,032			
												CALIDAD	4,50%	0,004			
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,073		
RI-30	4. ADQUISICIÓN DE SOFTWARE	Contar con Instalaciones que permitan desarrollar las actividades del proyecto sin ningún tipo de limitación	Completo de los entregables del proyecto sin ningún tipo de limitación física en las instalaciones del campamento	OPORTUNIDAD	2.3 Instalaciones	Gerente del Proyecto	Se cuenta con una infraestructura adecuada que permite el desarrollo de todas las actividades contempladas en el cronograma	Cumplimiento de las fechas de entrega según el cronograma	Las instalaciones permiten desarrollar las actividades del proyecto sin ningún tipo de limitación	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012		Muy Bajo	Impacto estratégico
												TIEMPO	72,00%	0,194			
												COSTO	72,00%	0,194			
												CALIDAD	4,50%	0,012			
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,413		
RI-31	2. GESTION DEL PROYECTO	Dar participación a las comunidades de acuerdo a la capacidad del proyecto.	Porcentajes elevados de participación para las comunidades	AMENAZA	3.1 social	Gerente del Proyecto	Las comunidades exigen mayor porcentaje de participación que el acordado con Ecopetrol.	Afectaciones del cronograma, retraso en las fechas de entrega del software	Comunidades insatisfechas por porcentajes de participación que les viene ofreciendo Ecopetrol	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	63,0%	ALCANCE	4,50%	0,028		Bajo	Manejabilidad
												TIEMPO	36,00%	0,227			
												COSTO	36,00%	0,227			
												CALIDAD	9,00%	0,057			
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,539		
RI-32	2. GESTION DEL PROYECTO	Seleccionar Proveedores de la zona	Alta participación para de los proveedores de la zona (Acacias).	AMENAZA	3.1 social	Gerente del Proyecto	Las comunidades exigen mayor porcentaje de participación para los proveedores de la zona (Acacias).	Productos no cumplen con las especificaciones de calidad exigidos por los estándares.	Comunidades insatisfechas por porcentajes de participación que les viene ofreciendo Ecopetrol	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	63,0%	ALCANCE	4,50%	0,028		Bajo	Manejabilidad
												TIEMPO	36,00%	0,227			
												COSTO	36,00%	0,227			
												CALIDAD	18,00%	0,113			
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,595		
RI-33	2. Gestión Proyecto 3. Estudio de Mercado 4. Adquisición de software 5. Capacitación	Proveedores de la zona de influencia satisfechos con el porcentaje de participación asignado.	Conflictos entre proveedores locales.	AMENAZA	3.1 social	Gerente del Proyecto	Los proveedores de la zona de influencia del proyecto no están satisfechos con el porcentaje de participación asignado y entran en disputa entre ellos.	Productos no cumplen con las especificaciones de calidad exigidos por los estándares.	Comunidades insatisfechas por porcentajes de participación que les viene ofreciendo Ecopetrol	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	63,0%	ALCANCE	4,50%	0,028		Bajo	Manejabilidad
												TIEMPO	36,00%	0,227			
												COSTO	36,00%	0,227			
												CALIDAD	4,50%	0,028			
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,510		
RI-34	2. GESTION DEL PROYECTO	Mantener satisfechas a las comunidades implementando estrategias para mantenerlos	Cese de actividades por llamados a paro por parte de las comunidades	AMENAZA	3.1 social	Gerente del Proyecto	Se realiza el llamado a paro por parte de las comunidades debido a que no se satisfacen sus	Afectaciones del cronograma, retraso en las fechas de entrega del software	Comunidades insatisfechas por porcentajes de participación que les viene ofreciendo	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en	63,0%	ALCANCE	4,50%	0,028		Medio	Urgencia / Controlabilidad
												TIEMPO	72,00%	0,454			
												COSTO	72,00%	0,454			
												CALIDAD	4,50%	0,028			
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,964		

COD.	PROCESO	OBJETIVO DEL PROCESO	RIESGO	TIPO DE RIESGO (+/-)	CATEGORIA DEL RIESGO (RBS)	RESPONSABLE DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	EFEECTO	CAUSA	ENTREGABLES AFECTADOS	PROB.DE OCURRENCIA	OBJETIVO AFECTADO			PROB.* IMPACTO	CLASIFICACION NIVEL DE RIESGO	CARACTERISTICA DEL RIESGO
		satisfechos de acuerdo a sus exigencias.					exigencias, se materializa el cese de actividades		Ecopetrol	marcha							
RI-35	2. GESTION DEL PROYECTO	Satisfacción de las comunidades con la labor social realizada por ISMOCOL S.A. en la zona de influencia del proyecto	Comunidades satisfechas con la labor social realizada por ISMOCOL S.A.	OPORTUNIDAD	3.1 social	Gerente del Proyecto	Las comunidades destacan la labor social realizada por ISMOCOL S.A. y apoyan los trabajos realizados por la empresa en la zona (Acacias)	Desarrollo de las actividades de ejecución del proyecto si ninguna novedad por conflictos sociales en la zona.	Buena gestión Social de ISMOCOL S.A. en el área de influencia del proyecto, a través del apoyo a las comunidades y satisfacción de sus exigencias.	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	0,413	Muy Bajo	Impacto estratégico
												TIEMPO	72,00%	0,194			
												COSTO	72,00%	0,194			
												CALIDAD	4,50%	0,012			
											TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,413			
RI-36	2. Gestión Proyecto 3. Estudio de Mercado 4. Adquisición de software 5. Capacitación	Contemplar dentro del cronograma y el presupuesto todas las actividades a ejecutar durante el proyecto.	Falta de presupuesto para la ejecución de una actividad	AMENAZA	3.2 estimación	Gerente del Proyecto	Actividad no contemplada durante las estimaciones de cronograma y presupuesto	Falta de recursos para completar la actividad	No se realizaron las estimaciones correspondientes a la actividad, durante el proceso de planeación de las actividades del proyecto	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	27,0%	ALCANCE	36,00%	0,097	0,535	Bajo	Detectabilidad / Controlabilidad
												TIEMPO	72,00%	0,194			
												COSTO	72,00%	0,194			
												CALIDAD	18,00%	0,049			
											TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,535			
RI-37	2. Gestión Proyecto 3. Estudio de Mercado 4. Adquisición de software 5. Capacitación	Contar con todo el personal requerido para la ejecución de las actividades	Falta de personal para ejecutar las actividades de los entregables	AMENAZA	3.2 estimación	Gerente del Proyecto	No se consideró el personal necesario para ejecutar algunas actividades contempladas dentro del cronograma	Retraso en las fechas de entrega de los paquetes de trabajo	Falta de personal para ejecutar las actividades de los entregables debido a que no se contempló durante las estimaciones	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	0,450	Muy Bajo	Controlabilidad
												TIEMPO	72,00%	0,194			
												COSTO	72,00%	0,194			
												CALIDAD	18,00%	0,049			
											TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,450			
RI-38	2. Gestión Proyecto 3. Estudio de Mercado 4. Adquisición de software 5. Capacitación	Contar con los recursos necesarios que permitan completar todas las actividades del proyecto	El presupuesto estimado fue suficiente para cubrir las necesidades del proyecto	OPORTUNIDAD	3.2 estimación	Gerente del Proyecto	Durante el proceso de planeación se estimaron todos los recursos necesarios para la ejecución de las actividades	Se completan las actividades sin ningún contratiempo relacionado con el cronograma y los costos del proyecto	Estimación errónea de cantidades. Horas hombre y presupuesto	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	45,0%	ALCANCE	72,00%	0,324	1,296	Medio	Impacto estratégico
												TIEMPO	72,00%	0,324			
												COSTO	72,00%	0,324			
												CALIDAD	72,00%	0,324			
											TOTAL =PROBABILIDAD * PI			1,296			
RI-39	2. Gestión Proyecto 3. Estudio de Mercado 4. Adquisición de software 5. Capacitación	Contar con los recursos necesarios que permitan completar todas las actividades del proyecto	Falta de equipos necesarios para ejecutar las actividades de los entregables	AMENAZA	3.2 estimación	Gerente del Proyecto	Durante el proceso de planeación se contemplaron todos los equipos necesarios para la ejecución de las actividades	Retraso en las fechas de entrega de los paquetes de trabajo	Falta de Equipos para ejecutar las actividades de los entregables debido a que no se contemplaron durante las estimaciones	Instalación del software ERP, pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	0,219	Muy Bajo	Detectabilidad / Manejabilidad
												TIEMPO	36,00%	0,097			
												COSTO	36,00%	0,097			
												CALIDAD	4,50%	0,012			
											TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,219			
RI-40	2. Gestión Proyecto 3.	Contar con los recursos	Se cuenta con los	OPORTUNIDAD	3.2 estimación	Gerente del Proyecto	Durante el proceso de planeación se	Se completan las actividades	Estimación errónea de	Instalación del software ERP,	45,0%	ALCANCE	36,00%	0,162	0,162	Bajo	Impacto estratégico
												TIEMPO	36,00%	0,162			

COD.	PROCESO	OBJETIVO DEL PROCESO	RIESGO	TIPO DE RIESGO (+/-)	CATEGORIA DEL RIESGO (RBS)	RESPONSABLE DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	EFEECTO	CAUSA	ENTREGABLES AFECTADOS	PROB.DE OCURRENCIA	OBJETIVO AFECTADO		PROB.* IMPACTO	CLASIFICACION NIVEL DE RIESGO	CARACTERISTICA DEL RIESGO
	Estudio de Mercado 4. Adquisición de software 5. Capacitación	necesarios que permitan completar todas las actividades del proyecto	materiales necesarios para ejecutar las actividades de los entregables				estimaron todos los recursos necesarios para la ejecución de las actividades	sin ningún contratiempo relacionado con la falta de materiales	cantidades (materiales)	pruebas funcionales, capacitación y puesta en marcha		COSTO	36,00%	0,162		
												CALIDAD	36,00%	0,162		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,648		
RI-41	2. Gestión Proyecto 3. Estudio de Mercado 4. Adquisición de software 5. Capacitación	Que los interesados cuenten con la información requerida de manera oportuna	Los interesados no son informados	AMENAZA	3.3 Comunicación	Director de proyecto	Los mecanismos para informar a los interesados no satisfacen sus necesidades.	Afectaciones del cronograma, retraso en las fechas de entrega de las actividades	Fallas en la comunicación	Instalación del software ERP, Capacitación y puesta en marcha	27,0%	ALCANCE	9,00%	0,024	Muy bajo	Controlabilidad
												TIEMPO	18,00%	0,049		
												COSTO	4,50%	0,012		
												CALIDAD	4,50%	0,012		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,097		
RI-42	2. Gestión Proyecto 3. Estudio de Mercado 4. Adquisición de software 5. Capacitación	Cubrir las necesidades de información de los interesados del proyecto	Error en la distribución de la información	AMENAZA	3.3 Comunicación	Director de proyecto	Falta de definición de la información requerida por los interesados y la metodología de información a utilizar	Mala coordinación de las actividades durante su ejecución causando retrasos para completar las actividades	No identificación de interesados y sus roles	Instalación del software ERP, Capacitación y puesta en marcha	27,0%	ALCANCE	18,00%	0,049	Muy bajo	Controlabilidad
												TIEMPO	4,50%	0,012		
												COSTO	4,50%	0,012		
												CALIDAD	9,00%	0,024		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,097		
RI-43	2. Gestión Proyecto 3. Estudio de Mercado 4. Adquisición de software 5. Capacitación	Solucionar los conflictos que se presenten entre los interesados	Conflicto entre empleados	AMENAZA	3.3 Comunicación	Director de proyecto	Presencia de conflictos permanentes entre empleados	Mala coordinación del trabajo	Falta de comunicación	Instalación del software ERP, Capacitación y puesta en marcha	45,0%	ALCANCE	9,00%	0,041	Muy bajo	Controlabilidad
												TIEMPO	18,00%	0,081		
												COSTO	4,50%	0,020		
												CALIDAD	4,50%	0,020		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,162		
RI-44	2. Gestión Proyecto 3. Estudio de Mercado 4. Adquisición de software 5. Capacitación	Cubrir las necesidades de información de los interesados del proyecto	Los interesados disponen de la información requerida y de manera oportuna	OPORTUNIDAD	3.3 Comunicación	Director de proyecto	Se logra satisfacer las necesidades de información de los interesados del proyecto, estos disponen de la información requerida y de manera oportuna	Buena comunicación entre los involucrados.	Los mecanismos de información utilizados en el proyecto satisfacen las necesidades de información de los interesados	Instalación del software ERP, Capacitación y puesta en marcha	45,0%	ALCANCE	18,00%	0,081	Bajo	DETECTABILIDAD
												TIEMPO	72,00%	0,324		
												COSTO	36,00%	0,162		
												CALIDAD	72,00%	0,324		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,891		
RI-45	2. Gestión Proyecto 3. Estudio de Mercado 4. Adquisición de software 5. Capacitación	Solucionar los conflictos que se presenten entre los interesados	Los conflictos presentados entre los interesados se resuelven de manera oportuna (trabajo en equipo)	OPORTUNIDAD	3.3 Comunicación	Director de proyecto	El director de proyecto cuenta con la capacidad de persuadir a los empleados para dar solución inmediata a los conflictos presentados entre los interesados	Buena comunicación entre los involucrados.	Buena utilización de los mecanismos de comunicación	Instalación del software ERP, Capacitación y puesta en marcha	63,0%	ALCANCE	36,00%	0,227	Medio	DETECTABILIDAD
												TIEMPO	72,00%	0,454		
												COSTO	36,00%	0,227		
												CALIDAD	72,00%	0,454		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		1,361		
RI-46	2.1.1 Elaborar el	El equipo de proyecto junto	El tiempo para la	AMENAZA	4.1 CRONOGRAMA	GERENTE DE PROYECTO	No se cumplirá con el tiempo	Mayor tiempo de entrega del	fallas del software	Cronograma y presupuesto del	45,0%	ALCANCE	9,00%	0,041	Bajo	Impacto estratégico
												TIEMPO	72,00%	0,324		

COD.	PROCESO	OBJETIVO DEL PROCESO	RIESGO	TIPO DE RIESGO (+/-)	CATEGORIA DEL RIESGO (RBS)	RESPONSABLE DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	EFEECTO	CAUSA	ENTREGABLES AFECTADOS	PROB.DE OCURRENCIA	OBJETIVO AFECTADO		PROB.* IMPACTO	CLASIFICACION NIVEL DE RIESGO	CARACTERISTICA DEL RIESGO
	plan de trabajo del proyecto (cronograma)	con el grupo de apoyo debe evaluar todas las posibilidades, para obtener un cronograma ajustado a la realidad.	realización del proyecto es excedido		A		presupuestado en el cronograma	proyecto y sobrecostos del mismo	durante la implantación y en las pruebas funcionales	proyecto, acta de reuniones, resultados de pruebas de aceptación		COSTO	72,00%	0,324		
												CALIDAD	18,00%	0,081		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,770		
RI-47	2.1. Aprobación del PDT.	Presentar a la gerencia general un PDT detallado en lo posible, para su aprobación.	El proyecto se cumple de acuerdo al cronograma	OPORTUNIDAD	4.1 CRONOGRAMA	GERENTE DE PROYECTO	El proyecto termina de acuerdo a lo previsto en el cronograma	No hay sobrecostos en el proyecto	La etapa de planeación fue muy bien realizada	Acta de constitución, alcance del proyecto, cronograma y presupuesto del proyecto.	81,0%	ALCANCE	72,00%	0,583	Alto	Impacto estratégico
												TIEMPO	72,00%	0,583		
												COSTO	72,00%	0,583		
												CALIDAD	4,50%	0,036		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		1,786		
RI-48	2.1 Planificación	Mediante reuniones, el equipo de proyecto debe planificar muy bien las actividades a realizar y las fechas previstas para su realización.	Inconsistencias de planificación y programación de actividades	AMENAZA	4.1 CRONOGRAMA	GERENTE DE PROYECTO	La planificación y programación de actividades no se le dio la importancia requerida	Sobrecostos en el proyecto	El programador del equipo del proyecto no tiene experiencia en esta actividad.	Cronograma y presupuesto del proyecto.	45,0%	ALCANCE	9,00%	0,041	Muy Bajo	Manejabilidad / Controlabilidad
												TIEMPO	36,00%	0,162		
												COSTO	36,00%	0,162		
												CALIDAD	4,50%	0,020		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,385		
RI-49	5.2 capacitación de usuarios	El personal que operará el software debe entrenar y certificar por parte del vendedor.	Deficiencias en la capacitación al personal	AMENAZA	4.1 CRONOGRAMA	GERENTE DE PROYECTO	El personal en capacitado tiene muchas dudas respecto al programa que tienen que manejar.	Mayor tiempo en la entrega del proyecto, debido a la reprogramación de nuevo curso de capacitación en el manejo de la herramienta ERP.	Falta de pedagogía del capacitador designado por el vendedor.	Cronograma y presupuesto del proyecto, resultados de pruebas de aceptación.	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy Bajo	Detectabilidad / Manejabilidad
												TIEMPO	18,00%	0,049		
												COSTO	18,00%	0,049		
												CALIDAD	9,00%	0,024		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,134		
RI-50	4.2 pruebas funcionales.	Cada una de las funciones del software debe evaluarse, de manera que cumpla con los requerimientos de las normas.	Reprocesos por ajustes en las pruebas funcionales del software.	AMENAZA	4.1 CRONOGRAMA	GERENTE DE PROYECTO	El software no ha pasado algunas de las pruebas de comisionamiento	Retraso en el cronograma	Características técnicas inherentes a la herramienta deben ser revisadas	Cronograma del proyecto, resultados de las pruebas de aceptación.	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy Bajo	Manejabilidad / Detectabilidad
												TIEMPO	18,00%	0,049		
												COSTO	18,00%	0,049		
												CALIDAD	72,00%	0,194		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,304		
RI-51	3. Estudio de Mercado 4. Adquisición de software	Establecer una relación ganadora con los proveedores	Falta de negociación de un precio razonable para los contratos	AMENAZA	4.2 Contrato	Director de proyecto	No se llega a un acuerdo con los proveedores para establecer un precio razonable para los contratos	Retraso en la adquisición de materiales afectando fechas de entrega de las actividades	Proveedores de la región presentan cotizaciones con precios elevados	Instalación del software ERP, Capacitación y puesta en marcha	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy bajo	Controlabilidad
												TIEMPO	9,00%	0,024		
												COSTO	18,00%	0,049		
												CALIDAD	9,00%	0,024		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,109		
RI-52	2. Gestión Proyecto 3.	Cumplir con los parámetros	Incumplimiento de	AMENAZA	4.2 Contrato	Director de proyectos	Los proveedores no cumplen con	Retrasos en los tiempos de	Proveedores no calificados y	Instalación del software ERP,	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy bajo	Controlabilidad
												TIEMPO	18,00%	0,049		

COD.	PROCESO	OBJETIVO DEL PROCESO	RIESGO	TIPO DE RIESGO (+/-)	CATEGORIA DEL RIESGO (RBS)	RESPONSABLE DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	EFEECTO	CAUSA	ENTREGABLES AFECTADOS	PROB.DE OCURRENCIA	OBJETIVO AFECTADO		PROB.* IMPACTO	CLASIFICACION NIVEL DE RIESGO	CARACTERISTICA DEL RIESGO
	Estudio de Mercado 4. Adquisición de software	establecidos en el plan de gestión de adquisiciones	garantías en los contratos				las condiciones establecidas en los contratos	entrega de las actividades.	con baja capacidad operativa	Capacitación y puesta en marcha		COSTO	4,50%	0,012		
												CALIDAD	9,00%	0,024		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,097		
RI-53	2. Gestión Proyecto 3. Estudio de Mercado 4. Adquisición de software	Cumplir con los parámetros establecidos en el plan de gestión de adquisiciones (tiempos de entrega)	Incumplimiento en los tiempos de entrega establecidos en los contratos.	AMENAZA	4.2 Contrato	Director de proyectos	Baja capacidad operativa de los proveedores de la región para realizar a tiempo los despachos	Retrasos en los tiempos de entrega de las actividades.	Proveedores no calificados y con baja capacidad operativa	Instalación del software ERP, Capacitación y puesta en marcha	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy bajo	Controlabilidad
												TIEMPO	4,50%	0,012		
												COSTO	18,00%	0,049		
												CALIDAD	9,00%	0,024		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,097		
RI-55	2. Gestión Proyecto 3. Estudio de Mercado 4. Adquisición de software	Cumplir con los parámetros establecidos en el plan de gestión de adquisiciones	Cumplimiento de las condiciones contractuales por parte de los proveedores.	OPORTUNIDAD	4.2 Contrato	Director de proyectos	Los contratos describen de forma clara todos los requerimientos del cliente ISMOCOL S.A. así como las responsabilidades de cada una de las partes	Satisfacción de las partes.	Buena descripción de las cláusulas contractuales acordadas entre las partes	Instalación del software ERP, Capacitación y puesta en marcha	27,0%	ALCANCE	36,00%	0,097	Bajo	Controlabilidad
												TIEMPO	36,00%	0,097		
												COSTO	72,00%	0,194		
												CALIDAD	72,00%	0,194		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,583		
RI-56	4. Adquisición del software	Comprar el software junto con las licencias de uso, teniendo en cuenta las fechas de renovación de las mismas.	Aumento de precio de licencias de software.	AMENAZA	4.3 PRESUPUESTO	GERENTE DE PROYECTO	Las licencias para uso y actualización de software han cambiado de precio. Su pago se realiza en dólares.	Afectación al presupuesto inicialmente aprobado.	Por aumento en el precio del dólar, no se proyectó recursos adicionales (OPEX).	Presupuesto del proyecto, acta de reuniones.	9,0%	ALCANCE	9,00%	0,008	Muy bajo	Detectabilidad / Controlabilidad
												TIEMPO	4,50%	0,004		
												COSTO	36,00%	0,032		
												CALIDAD	9,00%	0,008		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,053		
RI-57	2.1.1 Elaborar el plan de trabajo del proyecto (cronograma)	Realizar un cronograma detallado con la participación de todos los interesados.	Incremento de tiempo de culminación de proyecto.	AMENAZA	4.3 PRESUPUESTO	GERENTE DE PROYECTO	El proyecto está requiriendo un tiempo mayor al presupuestado.	Sobrecostos por cada día de retraso.	Errores en la planeación y elaboración del cronograma.	Alcance del proyecto, cronograma y costos del proyecto.	27,0%	ALCANCE	9,00%	0,024	Muy bajo	Impacto estratégico
												TIEMPO	36,00%	0,097		
												COSTO	72,00%	0,194		
												CALIDAD	4,50%	0,012		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,328		
RI-58	3.1.4 Entrega informe final de estudio de mercado	Se incluye un balance pormenorizado de lo que cuesta realizar este proyecto.	Presupuesto mal calculado	AMENAZA	4.3 PRESUPUESTO	GERENTE DE PROYECTO	Hay déficit de recursos para la terminación exitosa del proyecto	La no terminación del proyecto por falta de presupuesto.	Fallas del equipo del proyecto en la elaboración del presupuesto general.	Acta de constitución, presupuesto del proyecto.	27,0%	ALCANCE	18,00%	0,049	Muy bajo	Detectabilidad / Impacto estratégico
												TIEMPO	18,00%	0,049		
												COSTO	72,00%	0,194		
												CALIDAD	4,50%	0,012		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,304		
RI-59	2.1 Planificación del proyecto	Recursos humanos de la empresa evalúa el perfil vs. Salario de los candidatos a conformar el equipo de proyecto.	Solicitud de aumento de salario al equipo del proyecto.	AMENAZA	4.3 PRESUPUESTO	GERENTE DE PROYECTO	El proyecto coincide con el periodo de negociación salarial de los empleados de la empresa.	El presupuesto se calculó con el salario legal del último año	No se tuvo en cuenta que los trabajadores en esta zona del país, se contratan con salario convencional (política de Ecopetrol).	Acta de constitución, presupuesto del proyecto, actas de reuniones.	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy bajo	Manejabilidad / Controlabilidad
												TIEMPO	9,00%	0,024		
												COSTO	72,00%	0,194		
												CALIDAD	4,50%	0,012		
												TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,243		
RI-60	3.1.4 Entrega	En este ítem se	El proyecto	OPORTUNIDAD	4.3	GERENTE DE	No se genera	Reconocimiento	El cálculo del	Acta de	63,0%	ALCANCE	36,00%	0,227	Medio	Impacto

COD.	PROCESO	OBJETIVO DEL PROCESO	RIESGO	TIPO DE RIESGO (+/-)	CATEGORIA DEL RIESGO (RBS)	RESPONSABLE DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	EFEECTO	CAUSA	ENTREGABLES AFECTADOS	PROB.DE OCURRENCIA	OBJETIVO AFECTADO		PROB.* IMPACTO	CLASIFICACION NIVEL DE RIESGO	CARACTERISTICA DEL RIESGO
	Informe final de estudio de mercado	evalúa el presupuesto destinado para el proyecto.	se termina sin sobrecostos	DAD	PRESUPUESTO	PROYECTO	ningún tipo de sobrecostos en la realización de este proyecto.	o por parte de la gerencia general de la empresa.	presupuesto del proyecto se realizó de manera responsable	constitución, presupuesto del proyecto, informe de cierre del proyecto.		TIEMPO	36,00%	0,227		estratégico
												COSTO	72,00%	0,454		
												CALIDAD	4,50%	0,028		
											TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,936		

Construcción del autor.

Anexo 18, Matriz de respuesta a los riesgos

COD.	RESPONSABLE DEL RIESGO	PROB. DE OCURRENCIA	OBJETIVO AFECTADO		PROBABILIDAD * IMPACTO	CLASIFICACION NIVEL DE RIESGO	CARACTERISTICA DEL RIESGO	RESPUESTAS PLANIFICADAS	TIPO DE ESTRATEGIA	RESPONSABLE DE LA RESPUESTA	FECHA PLANIFICADA
RI-01	Gerente del Proyecto	9,0%	ALCANCE	4,50%	0,004	Muy Bajo	Manejabilidad / Controlabilidad	El proyecto debe de estar alineado con los planes de desarrollo de la empresa.	Aceptar (aceptación pasiva)	Gerente del proyecto	Durante la firma del project charter
			TIEMPO	18,00%	0,016			Verificar en el portafolio de proyectos, este proyecto se encuentre dentro de los aprobados para la presente vigencia	Aceptar (aceptación pasiva)	Gerente del proyecto	
			COSTO	18,00%	0,016						
			CALIDAD	4,50%	0,004						
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI						0,041			
RI-02	GERENTE DE PROYECTO	27,0%	ALCANCE	36,00%	0,097	Muy Bajo	Controlabilidad	Realizar revisión de los requisitos técnicos del producto con los interesados clave	Transferir	Vendedor	Durante la firma del contrato y en las reuniones de seguimiento al proyecto.
			TIEMPO	18,00%	0,049			Se cuenta con garantías de cumplimiento; fianzas, pólizas y seguros	Transferir	Vendedor	
			COSTO	18,00%	0,049						
			CALIDAD	36,00%	0,097						
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI						0,292			
RI-03	GERENTE DE PROYECTO	45,0%	ALCANCE	72,00%	0,324	Bajo	Detectabilidad	El departamento de QA/QC debe aprobar los requisitos requeridos para el software.	Evitar	Gerente del proyecto	Al inicio del proyecto
			TIEMPO	18,00%	0,081			Mantener una comunicación activa de doble vía con el vendedor	Evitar	Gerente del proyecto	
			COSTO	36,00%	0,162						
			CALIDAD	72,00%	0,324						
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI						0,891			
RI-04	GERENTE DE PROYECTO	81,0%	ALCANCE	72,00%	0,583	Alto	Impacto estratégico	Mejora de los procesos	Aceptar	Gerente del proyecto	Durante las reuniones de seguimiento al proyecto
			TIEMPO	36,00%	0,292			Cumplir con todos los requerimientos para la buena administración de proyectos	Aceptar	Gerente del proyecto	
			COSTO	36,00%	0,292						
			CALIDAD	72,00%	0,583						
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI						1,750			
RI-05	GERENTE DE PROYECTO	27,0%	ALCANCE	36,00%	0,097	Bajo	Detectabilidad / Conectividad	Comunicación efectiva con todos los interesados internos del proyecto.	Mitigar	Equipo del proyecto	durante las reuniones de seguimiento al proyecto
			TIEMPO	18,00%	0,049			Hacer seguimiento a los listados de asistencia de los interesados a las reuniones del proyecto programadas.	Mitigar	Equipo del proyecto	
			COSTO	18,00%	0,049						
			CALIDAD	36,00%	0,097						
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI						0,292			
RI-06	Gerente del Proyecto	45,0%	ALCANCE	18,00%	0,081	Muy Bajo	Controlabilidad	Aplicar las cláusulas del contrato con el proveedor. Usar proveedores alternos	Evitar	Director de proyecto y equipo de contratación	Periodo de adquisición del Software.
			TIEMPO	18,00%	0,081						
			COSTO	9,00%	0,041						
			CALIDAD	4,50%	0,020						
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI									
RI-07	Gerente del proyecto	27,0%	ALCANCE	36,00%	0,097	Muy Bajo	Controlabilidad	Dar cumplimiento a lo establecido en el plan de inspección y pruebas.	Evitar	Coordinador de calidad	Durante todo el proyecto
			TIEMPO	18,00%	0,049						
			COSTO	18,00%	0,049						
			CALIDAD	36,00%	0,097						
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI									
RI-08	Gerente del	45,0%	ALCANCE	72,00%	0,324	Bajo	Detectabilidad	Aprovechar esta situación para	Aceptar	Director de proyecto	Periodo de adquisición

COD.	RESPONSABLE DEL RIESGO	PROB. DE OCURRENCIA	OBJETIVO AFECTADO		PROBABILIDAD * IMPACTO	CLASIFICACION NIVEL DE RIESGO	CARACTERISTICA DEL RIESGO	RESPUESTAS PLANIFICADAS	TIPO DE ESTRATEGIA	RESPONSABLE DE LA RESPUESTA	FECHA PLANIFICADA
	proyecto y Coordinador de calidad		TIEMPO	18,00%	0,081			dedicar más tiempo a las demás situaciones del proyecto			del Software (según cronograma).
			COSTO	36,00%	0,162						
			CALIDAD	72,00%	0,324						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,891						
RI-09	Proveedor	27,0%	ALCANCE	72,00%	0,194	Bajo	Detectabilidad	Exigir al proveedor de Software entregue resultados de acuerdo a las normas	Mitigar	Director de proyecto y equipo de contratación	Periodo de adquisición del Software (según cronograma).
			TIEMPO	36,00%	0,097						
			COSTO	36,00%	0,097						
			CALIDAD	72,00%	0,194						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,583						
RI-10	Gerente del proyecto y Coordinador de calidad	45,0%	ALCANCE	36,00%	0,162	Bajo	Detectabilidad	Exigir cumplimiento de condiciones de contrato	Mitigar	Director de proyectos	Periodo de adquisición del Software (según cronograma).
			TIEMPO	18,00%	0,081						
			COSTO	18,00%	0,081						
			CALIDAD	36,00%	0,162						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,486						
RI-11	Gerente del Proyecto	27,0%	ALCANCE	18,00%	0,049	Muy Bajo	Controlabilidad	Establecer las características necesarias de los equipos para determinar la necesidad de realizar una nueva compra	Evitar	Director de proyectos	Inicio y planificación
			TIEMPO	18,00%	0,049						
			COSTO	9,00%	0,024						
			CALIDAD	4,50%	0,012						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,134						
RI-12	Gerente del Proyecto	27,0%	ALCANCE	36,00%	0,097	Muy Bajo	Controlabilidad	Utilizar recursos para actualizar hardware.	Mitigar	Director de proyectos / coordinador de calidad	inicio y planificación
			TIEMPO	18,00%	0,049						
			COSTO	18,00%	0,049						
			CALIDAD	36,00%	0,097						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,292						
RI-13	Proveedor y Gerente de proyecto	27,0%	ALCANCE	72,00%	0,194	Bajo	Controlabilidad	Verificar que cada uno de los procesos cumpla con los requerimientos exigidos - Hacer las pruebas de seguimiento durante el desarrollo del proyecto	Evitar	Director de proyectos	inicio y planificación
			TIEMPO	18,00%	0,049						
			COSTO	36,00%	0,097						
			CALIDAD	72,00%	0,194						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,535						
RI-14	Gerente del Proyecto	45,0%	ALCANCE	72,00%	0,324	Medio	Controlabilidad	Aumentar la facilidad de aprendizaje de las herramientas a través de tutorías, capacitaciones o videos	Mejorar	Director de Proyectos /Proveedor	Durante todo el proyecto /mensual
			TIEMPO	36,00%	0,162						
			COSTO	36,00%	0,162						
			CALIDAD	72,00%	0,324						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,972						
RI-15	Director de proyecto	63,0%	ALCANCE	36,00%	0,227	Bajo	Controlabilidad	Se acepta el riesgo a conformidad	Aceptar	Director de proyectos	Durante todo el proyecto / Mensual
			TIEMPO	18,00%	0,113						
			COSTO	18,00%	0,113						
			CALIDAD	36,00%	0,227						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,680						
RI-16	GERENTE DE PROYECTO	9,0%	ALCANCE	9,00%	0,008	Muy Bajo	Conectividad	realizar crashing para recuperar el cronograma	Mitigar	Gerente del proyecto	Al inicio del proyecto
			TIEMPO	36,00%	0,032						
			COSTO	36,00%	0,032						
			CALIDAD	4,50%	0,004			Mejora de los procesos	Mitigar	Gerente del proyecto	

COD.	RESPONSABLE DEL RIESGO	PROB. DE OCURRENCIA	OBJETIVO AFECTADO		PROBABILIDAD * IMPACTO	CLASIFICACION NIVEL DE RIESGO	CARACTERISTICA DEL RIESGO	RESPUESTAS PLANIFICADAS	TIPO DE ESTRATEGIA	RESPONSABLE DE LA RESPUESTA	FECHA PLANIFICADA			
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,077									
RI-17	GERENTE DE PROYECTO	45,0%	ALCANCE	4,50%	0,020	Muy Bajo	Manejabilidad / Conectividad	Coordinación de actividades con el vendedor mediante correo electrónico	Mitigar	Equipo del proyecto	Desde el momento que se selecciona al vendedor.			
			TIEMPO	36,00%	0,162									
			COSTO	36,00%	0,162									
			CALIDAD	4,50%	0,020									
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,365					Comunicación efectiva con el vendedor usando los canales aprobados como el correo electrónico institucional y teléfono móvil.		Mitigar	Equipo del proyecto	
RI-18	Vendedor	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy Bajo	Manejabilidad / Controlabilidad	Recuperar compromisos	Mitigar	Vendor, Gerente del proyecto	Durante todo el proyecto / Mensual			
			TIEMPO	18,00%	0,049									
			COSTO	18,00%	0,049									
			CALIDAD	4,50%	0,012									
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,122					Registro del personal que autoriza el vendor para el proyecto		Mitigar	Equipo del proyecto	
RI-19	Vendedor	45,0%	ALCANCE	9,00%	0,041	Bajo	Impacto estratégico	Trabajar horas extras	Mitigar	Vendor, Gerente del proyecto	Durante todo el proyecto / Mensual			
			TIEMPO	72,00%	0,324									
			COSTO	36,00%	0,162									
			CALIDAD	4,50%	0,020									
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,547					Realizar fast tracking o crashing para recuperar el cronograma		Mitigar	Equipo del proyecto	
RI-20	Líder de proyecto, vendedor.	27,0%	ALCANCE	9,00%	0,024	Muy Bajo	Impacto estratégico / Detectabilidad	La declaración del trabajo (SOW) firmada por el vendedor	Evitar	Gerente del proyecto	Durante todo el proyecto / Mensual			
			TIEMPO	18,00%	0,049									
			COSTO	18,00%	0,049									
			CALIDAD	72,00%	0,194									
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,316					Se cuenta con garantías de cumplimiento, fianzas y seguros		Evitar	Gerente del proyecto	
RI-21	Gerente del Proyecto	63,0%	ALCANCE	4,50%	0,028	Bajo	Urgencia	Utilizar las rutas alternas establecidas en el plan de emergencias, tomando las medidas de precaución indicadas en dicho plan.	Mitigar	Gerente del Proyecto / Coordinador HSE ISMOCOL S.A.	Durante todo el proyecto / en caso de presentarse el evento.			
			TIEMPO	36,00%	0,227									
			COSTO	36,00%	0,227									
			CALIDAD	4,50%	0,028									
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,510									
RI-22	Gerente del Proyecto	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy Bajo	Manejabilidad	Tomar las acciones establecidas en el plan de manejo de sustancias toxicas y peligrosas. Establecer los controles indicados en el plan para evitar que el evento se repita.	Mitigar	Gerente del Proyecto / Coordinador HSE ISMOCOL S.A.	Durante todo el proyecto / en caso de presentarse el evento.			
			TIEMPO	4,50%	0,012									
			COSTO	36,00%	0,097									
			CALIDAD	4,50%	0,012									
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,134									
RI-23	Gerente del Proyecto	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy Bajo	Manejabilidad	Tomar las acciones establecidas en el plan de manejo de sustancias toxicas y peligrosas. Establecer los controles indicados en el plan para evitar que el evento se repita.	Mitigar	Gerente del Proyecto / Coordinador HSE ISMOCOL S.A.	Durante todo el proyecto / en caso de presentarse el evento.			
			TIEMPO	4,50%	0,012									
			COSTO	36,00%	0,097									
			CALIDAD	4,50%	0,012									
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,134									
RI-24	Gerente del Proyecto	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy Bajo	Controlabilidad	Reubicar equipos en lugares más frescos	Mitigar	Gerente del Proyecto	Durante todo el proyecto			
			TIEMPO	36,00%	0,097									
			COSTO	36,00%	0,097					Aumentar capacidad de aires	Mitigar	Gerente del Proyecto	Durante todo el proyecto	

COD.	RESPONSABLE DEL RIESGO	PROB. DE OCURRENCIA	OBJETIVO AFECTADO		PROBABILIDAD * IMPACTO	CLASIFICACION NIVEL DE RIESGO	CARACTERISTICA DEL RIESGO	RESPUESTAS PLANIFICADAS	TIPO DE ESTRATEGIA	RESPONSABLE DE LA RESPUESTA	FECHA PLANIFICADA
			CALIDAD	4,50%	0,012			acondicionados de los contenedores.			/ en caso de presentarse el evento.
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,219						
RI-25	Gerente del Proyecto	45,0%	ALCANCE	4,50%	0,020						
			TIEMPO	72,00%	0,324			Aprovechamiento de las vías de acceso para cumplir con la ejecución de las actividades según el cronograma.	Explotar	Gerente del Proyecto	Durante todo el proyecto
			COSTO	72,00%	0,324		Bajo	Conectividad			
			CALIDAD	4,50%	0,020						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,689						
RI-26	Gerente del Proyecto	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012						
			TIEMPO	36,00%	0,097			Reubicación de equipos de cómputo, aprovechando espacio físico disponible dentro de los contenedores de oficinas.	Mitigar	Gerente del Proyecto	Durante todo el proyecto / en caso de presentarse el evento.
			COSTO	36,00%	0,097		Muy Bajo	Manejabilidad / Controlabilidad			
			CALIDAD	4,50%	0,012						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,219						
RI-27	Gerente del Proyecto	45,0%	ALCANCE	4,50%	0,020			Establecer comunicaciones telefónica vía Avantel	Mitigar	Gerente del Proyecto	Durante todo el proyecto
			TIEMPO	18,00%	0,081						
			COSTO	18,00%	0,081		Muy Bajo	Manejabilidad / Controlabilidad			
			CALIDAD	4,50%	0,020			Trasladarse al final de la jornada a las oficinas de ISMOCOL S.A. Acacias, para realizar las comunicaciones que requieran Internet.	Mitigar	Gerente del Proyecto	Durante todo el proyecto
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,203						
RI-28	Gerente del Proyecto	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012			Realizar reintroducción a los trabajadores sobre buenas posturas para realizar las labores durante la jornada.	Mitigar	Gerente del Proyecto / Coordinador HSE ISMOCOL S.A.	Durante todo el proyecto / en caso de presentarse el evento.
			TIEMPO	36,00%	0,097						
			COSTO	36,00%	0,097		Muy Bajo	Manejabilidad / Controlabilidad			
			CALIDAD	4,50%	0,012			Realizar pausas activas durante la jornada laboral (dos en la mañana y dos en la tarde)	Mitigar	Gerente del Proyecto / Coordinador HSE ISMOCOL S.A.	Durante todo el proyecto / en caso de presentarse el evento.
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,219						
RI-29	Gerente del Proyecto	9,0%	ALCANCE	4,50%	0,004			Reubicación de puestos de trabajo, aprovechando espacio físico disponible dentro de los contenedores de oficinas.	Mitigar	Gerente del Proyecto	Durante todo el proyecto / en caso de presentarse el evento.
			TIEMPO	36,00%	0,032						
			COSTO	36,00%	0,032		Muy Bajo	Manejabilidad / Controlabilidad			
			CALIDAD	4,50%	0,004						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,073						
RI-30	Gerente del Proyecto	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012			Ejecutar las actividades del proyecto aprovechando los espacios físicos dentro de las instalaciones del campamento y los contenedores de oficinas.	Explotar	Gerente del Proyecto	Durante todo el proyecto
			TIEMPO	72,00%	0,194		Muy Bajo	Impacto estratégico			
			COSTO	72,00%	0,194						
			CALIDAD	4,50%	0,012						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,413						
RI-31	Gerente del Proyecto	63,0%	ALCANCE	4,50%	0,028			Capacitar al personal proveniente de las comunidades para que realicen de manera adecuada las labores requeridas por el proyecto.	Mitigar	Gerente del Proyecto	Durante todo el proyecto
			TIEMPO	36,00%	0,227		Bajo	Manejabilidad			
			COSTO	36,00%	0,227						
			CALIDAD	9,00%	0,057						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,539						
RI-32	Gerente del Proyecto	63,0%	ALCANCE	4,50%	0,028			Establecer contratos de precio fijo, donde se especifiquen de manera clara las condiciones y	Mitigar	Gerente del Proyecto	Durante todo el proyecto
			TIEMPO	36,00%	0,227		Bajo	Manejabilidad			
			COSTO	36,00%	0,227						

COD.	RESPONSABLE DEL RIESGO	PROB. DE OCURRENCIA	OBJETIVO AFECTADO		PROBABILIDAD * IMPACTO	CLASIFICACION NIVEL DE RIESGO	CARACTERISTICA DEL RIESGO	RESPUESTAS PLANIFICADAS	TIPO DE ESTRATEGIA	RESPONSABLE DE LA RESPUESTA	FECHA PLANIFICADA
			CALIDAD	18,00%	0,113			requerimientos del proyecto.			
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,595						
RI-33	Gerente del Proyecto	63,0%	ALCANCE	4,50%	0,028	Bajo	Manejabilidad	Hacer una distribución equitativa de las adquisiciones entre los proveedores locales	Mitigar	Gerente del Proyecto	Durante todo el proyecto
			TIEMPO	36,00%	0,227						
			COSTO	36,00%	0,227						
			CALIDAD	4,50%	0,028						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,510						
RI-34	Gerente del Proyecto	63,0%	ALCANCE	4,50%	0,028	Medio	Urgencia / Controlabilidad	Suspender el proyecto por el lapso que dure el conflicto.	Escalar	Gerente de Montajes de ISMOCOL S.A.	Durante todo el proyecto / en caso de presentarse el evento.
			TIEMPO	72,00%	0,454						
			COSTO	72,00%	0,454			Trasladar al equipo de trabajo a las oficinas en Acacias para continuar con labores administrativas del proyecto.	Evitar	Gerente del Proyecto	Durante todo el proyecto / en caso de presentarse el evento.
			CALIDAD	4,50%	0,028						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,964						
RI-35	Gerente del Proyecto	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy Bajo	Impacto estratégico	Seguir realizando labor social para satisfacer las necesidades de las comunidades.	Mejorar	Gerente del Proyecto	Durante todo el proyecto
			TIEMPO	72,00%	0,194						
			COSTO	72,00%	0,194						
			CALIDAD	4,50%	0,012						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,413						
RI-36	Gerente del Proyecto	27,0%	ALCANCE	36,00%	0,097	Bajo	Detectabilidad / Controlabilidad	Realizar una replanificación de las actividades, solicitar más recursos a la gerencia de Montajes de ISMOCOL S.A.	Mitigar	Gerente del Proyecto	Durante todo el proyecto / en caso de presentarse el evento.
			TIEMPO	72,00%	0,194						
			COSTO	72,00%	0,194						
			CALIDAD	18,00%	0,049						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,535						
RI-37	Gerente del Proyecto	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy Bajo	Controlabilidad	Solicitar más recursos a la gerencia de Montajes de ISMOCOL S.A. para aumentar mano de obra.	Mitigar	Gerente del Proyecto	Durante todo el proyecto / en caso de presentarse el evento.
			TIEMPO	72,00%	0,194						
			COSTO	72,00%	0,194						
			CALIDAD	18,00%	0,049						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,450						
RI-38	Gerente del Proyecto	45,0%	ALCANCE	72,00%	0,324	Medio	Impacto estratégico	Realizar las actividades del proyecto optimizando los recursos para evitar desviaciones en el presupuesto	Mejorar	Gerente del Proyecto	Durante todo el proyecto
			TIEMPO	72,00%	0,324						
			COSTO	72,00%	0,324						
			CALIDAD	72,00%	0,324						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		1,296						
RI-39	Gerente del Proyecto	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy Bajo	Detectabilidad / Manejabilidad	Solicitar más recursos a la gerencia de Montajes de ISMOCOL S.A. para adquirir los equipos requeridos	Mitigar	Gerente del Proyecto	Durante todo el proyecto / en caso de presentarse el evento.
			TIEMPO	36,00%	0,097						
			COSTO	36,00%	0,097						
			CALIDAD	4,50%	0,012						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,219						
RI-40	Gerente del Proyecto	45,0%	ALCANCE	36,00%	0,162	Bajo	Impacto estratégico	Realizar las actividades del proyecto optimizando los recursos (materiales)	Mejorar	Gerente del Proyecto	Durante todo el proyecto
			TIEMPO	36,00%	0,162						
			COSTO	36,00%	0,162						
			CALIDAD	36,00%	0,162						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,648						
RI-41	Director de	27,0%	ALCANCE	9,00%	0,024	Muy bajo	Controlabilidad	Definir los roles de	Mitigar	Director de proyectos	Durante todo el proyecto

COD.	RESPONSABLE DEL RIESGO	PROB. DE OCURRENCIA	OBJETIVO AFECTADO		PROBABILIDAD * IMPACTO	CLASIFICACION NIVEL DE RIESGO	CARACTERISTICA DEL RIESGO	RESPUESTAS PLANIFICADAS	TIPO DE ESTRATEGIA	RESPONSABLE DE LA RESPUESTA	FECHA PLANIFICADA
	proyecto		TIEMPO	18,00%	0,049			responsabilidad de distribución de información			/mensual
			COSTO	4,50%	0,012						
			CALIDAD	4,50%	0,012						
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,097						
RI-42	Director de proyecto	27,0%	ALCANCE	18,00%	0,049			Monitorear actividades de comunicaciones y hacer cumplir lo establecido en el plan.	Evitar	Director de Proyectos	Durante todo el proyecto / Semanal
			TIEMPO	4,50%	0,012	Muy bajo	Controlabilidad				
			COSTO	4,50%	0,012						
			CALIDAD	9,00%	0,024						
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,097						
RI-43	Director de proyecto	45,0%	ALCANCE	9,00%	0,041			Implementar las mejores alternativas de comunicación entre miembros del proyecto, monitorear actividades de comunicaciones y hacer cumplir lo establecido en el plan.	Mejorar	Director de proyectos	Durante todo el proyecto / Semanal
			TIEMPO	18,00%	0,081	Muy bajo	Controlabilidad				
			COSTO	4,50%	0,020						
			CALIDAD	4,50%	0,020						
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,162						
RI-44	Director de proyecto	45,0%	ALCANCE	18,00%	0,081			Continuar con el monitoreo y control de actividades de comunicaciones y seguir dando cumplimiento a lo establecido en el plan.	Mejorar	Director de proyectos	Durante todo el proyecto / Semanal
			TIEMPO	72,00%	0,324	Bajo	DETECTABILIDAD				
			COSTO	36,00%	0,162						
			CALIDAD	72,00%	0,324						
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,891						
RI-45	Director de proyecto	63,0%	ALCANCE	36,00%	0,227			Continuar implementando estrategias de motivación entre los empleados para evitar conflictos.	Mejorar	Director de proyectos	Durante todo el proyecto / Semanal
			TIEMPO	72,00%	0,454	Medio	DETECTABILIDAD				
			COSTO	36,00%	0,227						
			CALIDAD	72,00%	0,454						
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI			1,361						
RI-46	GERENTE DE PROYECTO	45,0%	ALCANCE	9,00%	0,041			Realizar fast tracking para recuperar el cronograma	Mitigar	Gerente del proyecto	Durante la reunión mensual del proyecto
			TIEMPO	72,00%	0,324	Bajo	Impacto estratégico				
			COSTO	72,00%	0,324			realizar crashing para recuperar el cronograma	Mitigar	Gerente del proyecto	Durante la reunión mensual del proyecto
			CALIDAD	18,00%	0,081						
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,770						
RI-47	GERENTE DE PROYECTO	81,0%	ALCANCE	72,00%	0,583			Mejora de los procesos	Mejorar	Gerente del proyecto	Durante todo el proyecto / Mensual
			TIEMPO	72,00%	0,583	Alto	Impacto estratégico				
			COSTO	72,00%	0,583			Adecuado seguimiento a los indicadores de tiempo y costos aplicando la técnica de valor ganado.	Aceptar	Gerente del proyecto	
			CALIDAD	4,50%	0,036						
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI			1,786						
RI-48	GERENTE DE PROYECTO	45,0%	ALCANCE	9,00%	0,041			Coordinación de actividades por parte del equipo del proyecto	Mitigar	Gerente del proyecto	Durante todo el proyecto / Mensual
			TIEMPO	36,00%	0,162	Muy Bajo	Manejabilidad / Controlabilidad				
			COSTO	36,00%	0,162						
			CALIDAD	4,50%	0,020			Comunicación efectiva con el vendor y los interesados internos.	Mitigar	Gerente del proyecto	
		TOTAL =PROBABILIDAD * PI			0,385						
RI-49	GERENTE DE PROYECTO	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012			Reprogramar en el menor tiempo posible las actividades	Mitigar	Gerente del Proyecto	Durante la etapa de capacitación
			TIEMPO	18,00%	0,049	Muy Bajo	Detectabilidad / Manejabilidad				

COD.	RESPONSABLE DEL RIESGO	PROB. DE OCURRENCIA	OBJETIVO AFECTADO		PROBABILIDAD * IMPACTO	CLASIFICACION NIVEL DE RIESGO	CARACTERISTICA DEL RIESGO	RESPUESTAS PLANIFICADAS	TIPO DE ESTRATEGIA	RESPONSABLE DE LA RESPUESTA	FECHA PLANIFICADA
			COSTO	18,00%	0,049			de capacitación y trabajar horas extras	Mitigar	Vendedor	
			CALIDAD	9,00%	0,024			Evaluar al personal capacitado			
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,134						
RI-50	GERENTE DE PROYECTO	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy Bajo	Manejabilidad / Detectabilidad	Trabajar horas extras	Mitigar	Vendor, Gerente del proyecto	Durante la etapa de pruebas funcionales
			TIEMPO	18,00%	0,049						
			COSTO	18,00%	0,049						
			CALIDAD	72,00%	0,194			Realizar fast tracking para recuperar el cronograma	Mitigar	Gerente del proyecto	
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,304						
RI-51	Director de proyecto	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy bajo	Controlabilidad	Buscar equilibrio para establecer la relación Gana-Gana.	Mitigar	Director de proyecto y equipo de contratación	Durante todo el proyecto
			TIEMPO	9,00%	0,024						
			COSTO	18,00%	0,049						
			CALIDAD	9,00%	0,024						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,109						
RI-52	Director de proyectos	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy bajo	Controlabilidad	Aplicar las cláusulas del contrato con el proveedor, hacer mayor monitoreo y seguimiento de los procesos	Evitar	Director de proyectos y equipo de contratación	Periodo de adquisición del Software (según Cronograma).
			TIEMPO	18,00%	0,049						
			COSTO	4,50%	0,012						
			CALIDAD	9,00%	0,024						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,097						
RI-53	Director de proyectos	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy bajo	Controlabilidad	Aplicar las cláusulas del contrato con el proveedor, hacer mayor monitoreo y seguimiento de los procesos	Evitar	Director de proyectos	Durante todo el proyecto / Semanal
			TIEMPO	4,50%	0,012						
			COSTO	18,00%	0,049						
			CALIDAD	9,00%	0,024						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,097						
RI-55	Director de proyectos	27,0%	ALCANCE	36,00%	0,097	Bajo	Controlabilidad	Continuar con el monitoreo y seguimiento de los proveedores	Mejorar	Director de proyectos	Durante todo el proyecto / Semanal
			TIEMPO	36,00%	0,097						
			COSTO	72,00%	0,194						
			CALIDAD	72,00%	0,194						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,583						
RI-56	GERENTE DE PROYECTO	9,0%	ALCANCE	9,00%	0,008	Muy bajo	Detectabilidad / Controlabilidad	Usar la reserva de contingencia	Mitigar	Gerente del proyecto	Durante la etapa de pruebas funcionales del software
			TIEMPO	4,50%	0,004			Reasignar recursos	Mitigar	Gerente del proyecto	Durante las reuniones mensuales del proyecto
			COSTO	36,00%	0,032						
			CALIDAD	9,00%	0,008						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,053						
RI-57	GERENTE DE PROYECTO	27,0%	ALCANCE	9,00%	0,024	Muy bajo	Impacto estratégico	Realizar fast tracking y/o crashing para recuperar el cronograma	Mitigar	Gerente del proyecto	Durante las reuniones mensuales del proyecto
			TIEMPO	36,00%	0,097						
			COSTO	72,00%	0,194						
			CALIDAD	4,50%	0,012			Cláusula de flexibilidad en el contrato con el vendedor	Mitigar	Gerente del proyecto	
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,328						
RI-58	GERENTE DE PROYECTO	27,0%	ALCANCE	18,00%	0,049	Muy bajo	Detectabilidad / Impacto estratégico	Usar la reserva de contingencia	Mitigar	Gerente del Proyecto	Durante las reuniones mensuales del proyecto
			TIEMPO	18,00%	0,049						
			COSTO	72,00%	0,194						
			CALIDAD	4,50%	0,012			Reasignación de recursos	Mitigar	Gerente del Proyecto	
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,304						

COD.	RESPONSABLE DEL RIESGO	PROB. DE OCURRENCIA	OBJETIVO AFECTADO		PROBABILIDAD * IMPACTO	CLASIFICACION NIVEL DE RIESGO	CARACTERISTICA DEL RIESGO	RESPUESTAS PLANIFICADAS	TIPO DE ESTRATEGIA	RESPONSABLE DE LA RESPUESTA	FECHA PLANIFICADA
RI-59	GERENTE DE PROYECTO	27,0%	ALCANCE	4,50%	0,012	Muy bajo	Manejabilidad / Controlabilidad	Usar la reserva de contingencia	Mitigar	Gerente del proyecto	Durante las reuniones mensuales del proyecto
			TIEMPO	9,00%	0,024						
			COSTO	72,00%	0,194						
			CALIDAD	4,50%	0,012						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,243			Reasignación de recursos	Mitigar	Gerente del proyecto	
RI-60	GERENTE DE PROYECTO	63,0%	ALCANCE	36,00%	0,227	Medio	Impacto estratégico	Contar con un buen equipo de proyecto	Aceptar	Gerente del proyecto	Durante las reuniones mensuales del proyecto
			TIEMPO	36,00%	0,227						
			COSTO	72,00%	0,454						
			CALIDAD	4,50%	0,028						
			TOTAL =PROBABILIDAD * PI		0,936			La formulación del proyecto fue bien realizada	Aceptar	Gerente del proyecto	

Construcción del autor.

Anexo 19, Matriz de adquisiciones

CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	TIPO DE ADQUISICIÓN	TIPO DE CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN	RESPONSABLE DE LA COMPRA	FECHA INICIO	FECHA FIN	PRESUPUESTO
2.1 / 2.2 / 2.3 / 3.1 / 3.2 / 4.1 / 4.2 / 4.3 / 5.1 / 5.2 / 5.3	Papelería (papel, carpetas, cocedora, sobres, etc)	Producto	Precio Fijo	.- Emitir requisición. .- Revisión de listado de proveedores locales (Seleccionar mínimo 3). .- Solicitar cotización. .- Evaluación de ofertas técnicas y económicas. .- Selección de proveedor. .- Firma de Contrato.	Comprador / Gerente de Proyecto	15-12-2017	02-07-2018	\$ 450.000
2.1 / 2.2 / 2.3 / 3.1 / 3.2 / 4.1 / 4.2 / 4.3 / 5.1 / 5.2 / 5.3	Tinta para impresoras	Producto	Precio Fijo	.- Emitir requisición. .- Revisión de listado de proveedores (Seleccionar mínimo 3). .- Solicitar cotización. .- Evaluación de ofertas técnicas y económicas. .- Selección de proveedor. .- Firma de Contrato.	Comprador / Gerente de Proyecto	15-12-2017	02-07-2018	\$ 240.000
2.1 / 2.2 / 2.3 / 3.1 / 3.2 / 4.1 / 4.2 / 4.3 / 5.1 / 5.2 / 5.3	Tóner	Producto	Precio Fijo	.- Emitir requisición. .- Revisión de listado de proveedores (Seleccionar mínimo 3). .- Solicitar cotización. .- Evaluación de ofertas técnicas y económicas. .- Selección de proveedor. .- Firma de Contrato.	Comprador / Gerente de Proyecto	15-12-2017	02-07-2018	\$ 95.000
2.1 / 2.2 / 2.3 / 3.1 / 3.2 / 4.1 / 4.2 / 4.3 / 5.1 / 5.2 / 5.3	Agua potable	Producto	Precio Fijo	.- Emitir requisición. .- Revisión de listado de proveedores locales (Seleccionar mínimo 3). .- Solicitar cotización. .- Evaluación de ofertas técnicas y económicas. .- Selección de proveedor.	Comprador / Gerente de Proyecto	15-12-2017	02-07-2018	\$ 264.000

CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	TIPO DE ADQUISICIÓN	TIPO DE CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN	RESPONSABLE DE LA COMPRA	FECHA INICIO	FECHA FIN	PRESUPUESTO
				- Firma de Contrato.				
3.2.3	Software ERP	Producto	Precio Fijo	.- Estudio de mercado .- Seleccionar 3 proveedores. .- Solicitar cotización. .- Evaluación de ofertas técnicas y económicas. .- Selección de proveedor. .- Firma de Contrato.	Igeniero de Sistemas / Gerente de proyecto	27-03-2018	28-03-18	\$ 85.000.000
2.1	Computadoras	Producto	Precio Fijo	.- Emitir requisición. .- Revisión de listado de proveedores (Seleccionar mínimo 3). .- Solicitar cotización. .- Evaluación de ofertas técnicas y económicas. .- Selección de proveedor. .- Firma de Contrato.	Igeniero de Sistemas / Gerente de proyecto	15-12-2017	10-01-2018	\$ 18.000.000
2.1	Cables de Red	Producto	Precio Fijo	.- Emitir requisición. .- Revisión de listado de proveedores (Seleccionar mínimo 3). .- Solicitar cotización. .- Evaluación de ofertas técnicas y económicas. .- Selección de proveedor. .- Firma de Contrato.	Igeniero de Sistemas / Gerente de proyecto	15-12-2017	10-01-2018	\$ 185.000
2.1	UPS's	Producto	Precio Fijo	.- Emitir requisición. .- Revisión de listado de proveedores (Seleccionar mínimo 3). .- Solicitar cotización. .- Evaluación de ofertas	Igeniero de Sistemas / Gerente de proyecto	15-12-2017	10-01-2018	\$ 1.450.000

CÓDIGO DE ELEMENTO WBS	PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	TIPO DE ADQUISICIÓN	TIPO DE CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN	RESPONSABLE DE LA COMPRA	FECHA INICIO	FECHA FIN	PRESUPUESTO
				técnicas y económicas. .- Selección de proveedor. .- Firma de Contrato.				
2.1 / 2.2 / 2.3 / 3.1 / 3.2 / 4.1 / 4.2 / 4.3 / 5.1 / 5.2 / 5.3	Internet.	Servicio	Precio Fijo	.- Emitir requisición. .- Seleccionar 3 proveedores. .- Solicitar cotización. .- Evaluación de ofertas técnicas y económicas. .- Selección de proveedor. .- Firma de Contrato.	Comprador / Ingeniero de Sistemas / Gerente de proyecto	15-12-2017	02-07-2018	\$ 1.215.000
2.1 / 2.2 / 2.3 / 3.1 / 3.2 / 4.1 / 4.2 / 4.3 / 5.1 / 5.2 / 5.3	Telefonía.	Servicio	Precio Fijo	.- Emitir requisición. .- Seleccionar 3 proveedores. .- Solicitar cotización. .- Evaluación de ofertas técnicas y económicas. .- Selección de proveedor. .- Firma de Contrato.	Comprador / Gerente de Proyecto	15-12-2017	02-07-2018	\$ 495.000

Construcción del autor